HUMAN PHYSIOLOGY

IN

BENGALI.

BY

ASSISTANT SURGEON

NILRATAN ADHICARI M. B.

নর-শরীর-বিধান।

এসিষ্টাণ্ট্ সার্জন

শ্রীনীলরতন অধিকারী এম্, বি,

কর্ত্তৃক

সঙ্কলিত, অনুবাদিত ও প্রকাশিত।

কলিকাতা,

৩৭ নং মেছুয়াবাজার ষ্ট্রীট—বীণাযন্ত্রে

শ্রীশরচ্চন্দ্র দেব দ্বারা মুদ্রিত।

১৮৮৭

বিজ্ঞাপন।

মেডিক্যাল্ টেক্স্ট্ বুক কমিটির সভ্যগণ কর্ত্তৃক সম্প্রতি স্থিরীকৃত হই-য়াছে যে, ভার্ণেকুলার মেডিক্যাল্ স্কুল সমূহে হিউম্যান্ ফিজিওলজি অর্থাৎ মানবদেহ-বিবরণ পঠিত হওয়া নিতান্ত আবশ্যক। কিন্তু উক্ত বিদ্যালয় সমূ-হের ছাত্রগণের পাঠোপযোগী বাঙ্গালা ভাষায় এই পুস্তকের একান্ত অভাব। যে দুই একখানি আছে, তাহাদের কোনটি বহুবিস্তৃত এবং কোনটি এরূপে সমাহৃত যে, তাহাতে অনেক অবশ্যজ্ঞাতব্য বিষয়গুলি পরিত্যক্ত বা অতি-সংক্ষেপে বিবৃত হইয়াছে, এই সকল কারণে কোন খানিই ছাত্রদিগের পক্ষে বিশেষ উপযোগী হয় নাই। এই অভাব দূরীকরণ মানসে উক্ত কমিটির নির্ব্বাচিত প্যাভিয়ারের ফিজিয়লজি ও ক্লায়েনের হিষ্টলজি বাঙ্গালা ভাষায় অনুবাদিত করিয়া আমি নর-শরীর-বিধান নামে এই ক্ষুদ্র পুস্তক খানি প্রচার করিলাম। ক্যাম্প্‌বেল মেডিক্যাল্ স্কুলের শিক্ষকমহোদয়-গণের পরামর্শানুসারে উক্ত দুই খানি ইংরেজী পুস্তকের যে যে অংশ ভার্ণে-কুলার মেডিক্যাল্ স্কুলের ছাত্রবর্গের পক্ষে অতিরিক্ত বোধ হইয়াছে, অনা-বশ্যকতা হেতু এই পুস্তকে তৎসমুদয় অংশ পরিত্যক্ত এবং অন্যান্য ইংরেজী ফিজিয়লজির কোন কোন অংশ অত্যাবশ্যক বোধে স্থানে স্থানে গৃহীত হই-য়াছে। প্রকৃত প্রস্তাবে ইহা উক্ত দুই খানি ইংরেজী পুস্তকের একবারে অবিকল অনুবাদ নহে। ফলতঃ মূল গ্রন্থের ভাব বজায় রাখিয়া ভাষাটি যতদূর পারিয়াছি সরল করিতে চেষ্টা করিয়াছি এবং স্থানে স্থানে বোধসৌকার্য্যার্থ চিত্রও সন্নিবেশিত করিয়াছি। ভরসা করি, যাহাদিগের উদ্দেশ্যে এত যত্ন ও প্রয়াস স্বীকার করিলাম, তাহারা ইহার দ্বারা কমিটির আশানুরূপ ফললাভ করিতে পারিবে।

আমার প্রিয়সুহৃৎ শ্রীযুক্ত বাবু প্রিয়নাথ দত্ত মহাশয় এই পুস্তকের ভাষা ও প্রুফ সংশোধনে যথেষ্ট সাহায্য করিয়াছেন, তাঁহার এ উপকার আমার চিরস্মরণীয়।

পরিশেষে টেক্স্ট্ বুক কমিটির সভ্যগণ সমীপে আমার সাম্নুনয় নিবেদন এই যে, যদি তাঁহারা ইহার কোন স্থানে কোন দোষ নির্দ্দেশ করেন, অনুগ্রহ পূর্ব্বক আমাকে অবগত করাইলে দ্বিতীয় সংস্করণে তাহা সংশোধন করিয়া দিব।

সূচিপত্র।

শুদ্ধিপত্র।

পৃষ্ঠা	পংক্তি	অশুদ্ধ	শুদ্ধ
২	শেষ	Squamus	Squamous
৩	১৯	mucous	mucus
৪	৬	বলে	কনেক্টিভ টিসু কর্পাস্‌ল্ বলে
২৩	১	পেরিকণ্ডাইন	পেরিকণ্ড্রিয়াম্
৮৫	২৬	অসামান্য	সামান্য
৮৬	১৯	Arangements	Arrangements
১২৮	৩	উপধাতু নির্ম্মিত	ইন্-অর্গ্যানিক্
১২৮	১৩	উপধাতু নির্ম্মিত	ইন্ অর্গ্যানিক্

নর-শরীর-বিধান।

কোষ।

মনুষ্য শরীরকে যেমন পেশী অস্থি প্রভৃতি বহুবিধ অংশে বিভক্ত করা যাইতে পারে, সেইরূপ ঐ সকল পেশী অস্থি প্রভৃতি অংশ গুলিকেও আবার অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশে ভাগ করা যাইতে পারে। এই সকল ক্ষুদ্র অংশের প্রত্যেকটীর নাম সেল্ (Cell) বা কোষ। মানব-শরীরের প্রত্যেক গঠন এই কোষ সমষ্টির অদ্ভুত বিন্যাস মাত্র।

অনুবীক্ষণ সাহায্যে নিরীক্ষণ করিলে এক একটি কোষকে প্রোটো-প্ল্যাজমের (Protoplasm) এক একটি ক্ষুদ্রতম পিণ্ড বলিয়া বোধ হয়। অনেক কোষের মধ্যে (Nucleus) নিউক্লিয়াস্ নামক একটি ক্ষুদ্র কণিকা, এবং অনেক স্থলে সেই কণিকার মধ্যে একটি, দুইটি বা তিনটি ক্ষুদ্রতর বিন্দু দৃষ্ট হয়; এই বিন্দুকে (Nucleolus) নিউক্লিওলাস্ বলে। প্রায়ই কোষের বাহিরের দিকের প্রোটোপ্ল্যাজম্ অপেক্ষাকৃত কঠিন হইয়া কোষের আচ্ছাদন রূপে অবস্থিতি করে। এই আচ্ছাদনকে (Cellwall) কোষ-প্রাচীর এবং কোষ-প্রাচীরের মধ্যস্থিত বস্তুকে (Cell contents) কোষাভ্যন্তরীণ পদার্থ কহা যায়। এই পদার্থ (Protoplasm) কোষ বিশেষে সামান্য কঠিন বা তরল। সকল কোষেরই জীবনের প্রথমাবস্থায় এবং কোন কোনটির বা চির-জীবনই এমিবা (Amœba) নামক ইতর প্রাণীর ন্যায় গতিবিধি করিবার ক্ষমতা দেখিতে পাওয়া যায়।

স্থান বিশেষে নানা কার্য্য সাধনের জন্য, কোষ সকলের আকার ভিন্ন ভিন্ন দৃষ্ট হয়। কতকগুলি গোলাকার, কতকগুলি পিরামিডের ন্যায় স্তম্ভাকৃতি, কতকগুলি শাখা প্রশাখাবিশিষ্ট ইত্যাদি। ইহাদের অবয়বও সর্ব্বত্র সমান নহে; অস্থি-মজ্জাস্থিত কোষ এবং কশেরুকা মজ্জাস্থিত কোষ (Spinal ganglia) অন্য অন্য স্থানের কোষ অপেক্ষা বৃহত্তর।

কোষ সকল আপনা আপনিই বর্দ্ধিত হয় এবং আপনা আপনিই বিভক্ত হইয়া আরও অনেক কোষ উৎপাদন করে। বিভক্ত হইবার সময় তন্মধ্যস্থ নিউক্লিয়াস্ নামক কণিকা সর্ব্বপ্রথমে বিভক্ত হয়; তৎপরে কোষমধ্যস্থ অণ্ডলাল (Protoplasm) বিভক্ত হয়; এই প্রকারে একটি কোষ বিভক্ত হইয়া দুইটি হয়; ক্রমে ক্রমে এই প্রকার বিভাগ দ্বারা একটি কোষ হইতে অনেক কোষ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

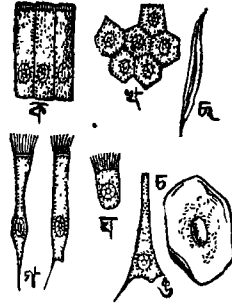
মানব শরীরের সমস্ত বিধান এই সকল কোষ-সমষ্টির সংযোগে গঠিত। এই সকল বিধানের বিষয় ক্রমে সবিশেষ বর্ণিত হইবে।

এপিথিলিয়াম্।

EPITHELIUM.

পূর্ব্বে বলা হইয়াছে যে অনেক কোষের মধ্যে নিউক্লিয়াস্ নামক একটি ক্ষুদ্র কণিকা দৃষ্ট হয়। এপিথিলিয়ামের কোষ সকল এই নিউক্লিয়াস্ যুক্ত প্রোটো প্ল্যাজমের পিণ্ড ভিন্ন আর কিছুই নহে। অত্যন্ত পাতলা সিমেণ্টের ন্যায় এক প্রকার বস্তু দ্বারা ইহারা পরস্পর সংযুক্ত হইয়া থাকে। ত্বক প্রভৃতি বাহ্যদেশ, খাদ্যগমনের পথ, নিশ্বাস গমনের পথ, অন্যান্য গহ্বরের অন্তর্দ্দেশ এবং শরীরস্থ সমস্ত নলীর অন্তর্দ্দেশ ইহাদের দ্বারা আচ্ছাদিত। নিম্নস্তরের কোষ-সমূহ আপনা আপনি বিভক্ত হইয়া অনুক্ষণ অসংখ্য কোষ প্রস্তুত করিতেছে, এবং উপরিভাগস্থ কোষ সকল চ্যুত হইলে সেই নিম্নস্তরস্থ কোষ সকল তাহাদের স্থান অধিকার করিতেছে। আকার ও অবয়ব ভেদে এপিথিলিয়ামের কোষ নানা প্রকার। কতকগুলির আকার স্তম্ভের ন্যায়, তাহাদিগকে (Columnar) বা স্তম্ভাকৃতি কহে; কতকগুলি চেপ্টা, দেখিতে শল্কের অর্থাৎ আঁইসের মত, তাহাদিগকে (Squamous) স্কোয়েমাস্ কহে। কোন কোনটি বড়, কোনটি অবার ছোট। কতকগুলি একস্তরে এবং কতকগুলি উপর্য্যুপরি বহুস্তরে বিন্যস্ত; প্রথম গুলিকে সিম্প্‌ল্ (simple) এবং দ্বিতীয় গুলিকে ষ্ট্রেটিফাইড্ (Stratified) এপিথিলিয়াম বলে।

সমস্ত শরীরে চারি প্রকারের এপিথিলিয়াম্ দৃষ্ট হয়:—

১ম। Squamus স্কোয়েমাস্—দেখিতে চেপ্টা এবং পাতলা। ত্বক্,

১ম চিত্র।

নানাপ্রকার এপিথিলিয়াম্ কোষ।

ক। অন্ত্রের কলাম্নার্ এপিথিলিয়াম্।

খ। কন্‌জাংটাইভার্ বহুকোণবিশিষ্ট এপিথিলিয়াম্।

গ। ট্রেকিয়ার সিলিয়েটেড্ এপিথিলিয়াম্।

ঘ। এক প্রকার সিলিয়েটেড্ এপিথিলিয়াম্, ভেকের মুখ-বিবরে দেখিতে পাওয়া যায়।

ঙ। ট্রেকিয়ার এপিথিলিয়াম্ উল্টাভাবে দেখান হইয়াছে।

চ। স্কোয়েমাস্ এপিথিলিয়াম্।

ছ। স্কোয়েমাস্ এপিথিলিয়াম্ পার্শ্ব হইতে যে প্রকার দেখা যায়।

সিরাস প্রদেশ, অধিকাংশ স্থানের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী, রক্তবাহ শিরার অভ্যন্তর প্রদেশ, নলীর অন্তর্দ্দেশ, নখ প্রভৃতি ইহাদের অবস্থিতির স্থান।

২য়। Spheroidal স্ফিরইডাল—ইহারা গোলাকৃতি ; পাকাশয়স্থ gastric গ্যাষ্ট্রিক্ গ্রন্থির নলী, kidney বা মূত্রযন্ত্রের কোন কোন স্থান, ইউরেটারের অন্তর্দ্দেশ প্রভৃতি ইহাদের অবস্থিতির স্থান।

৩য়। Colummar স্তম্ভাকৃতি—অন্ত্রের অন্তর্দ্দেশে ইহারা অবস্থান করে।

৪র্থ। Ciliated সিলিয়েটেড—ইহাদের গাত্রে এক প্রকার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কেশের ন্যায় প্রবর্দ্ধন আছে বলিয়া ইহাদিগকে ciliated বা সিলিয়াযুক্ত এপিথিলিযাম বলে। ইহারা শ্বাসনলী এবং জরায়ুর অন্তর্দ্দেশে অবস্থিত।

এপিথিলিয়ামের কার্য্য।

১। আবরণস্বরূপ হইয়া ইহারা নিম্নস্থ অর্থাৎ ইহাদের দ্বারা আবৃত স্থানকে উত্তেজনা হইতে রক্ষা করে। ত্বকের এপিথিলিযাম্ ইহার উত্তম উদাহরণ স্থল।

২। ইহারা যে প্রদেশে অবস্থিতি করে, সেই প্রদেশকে মসৃণ করিয়া রাখে।

৩। নিঃস্রবণকারক, যেমন কিড্‌নি বা মূত্রযন্ত্র এবং লালাগ্রন্থির এপিথিলিয়াম্।

৪। সিলিয়াযুক্ত এপিথিলিয়াম্ সিলিয়া দ্বারা সেই স্থানের mucous শ্লেষ্মা প্রভৃতি পদার্থকে অন্য স্থানে সঞ্চালিত করিতে পারে।

ফাইব্রাস্ কনেক্‌টিব্ টিস্যু।

(Fibrous Connective Tissue.)

নানাপ্রকার বিধানের সাধারণ নাম কনেক্‌টিব টিস্যু। ইহাদের সকলের দ্বারা যোগীকরণ রূপ সমান কার্য্য সাধিত হয় এবং ইহাদের রাসায়নিক গঠন-উপাদান অনেকাংশে সমান। এই সমতা হেতু ইহারা উক্ত সাধারণ নামে অভিহিত হইয়াছে। কনেক্‌টিব্ টিস্যুকে ৩ শ্রেণীতে ভাগ করা যাইতে পারে। (১) ফাইব্রাস্ বা সূত্রময় (২) অস্থিময়, (৩) উপাস্থিময়।

১। অনুবীক্ষণ সাহায্যে পরীক্ষা করিলে দেখিতে পাওয়া যায় যে, কতকগুলি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম সূত্র দ্বারা ইহা গঠিত; এই সকল সূত্র আবার অতি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম তন্তু দ্বারা নির্ম্মিত। ঐ তন্তু গুলি জালের আকারে শরীরের সর্ব্বত্র বিস্তৃত। এই জালের মধ্যে মধ্যে এক প্রকার কোষ অবস্থিতি করে; এই সকল কোষ ভিন্ন ভিন্ন আকারবিশিষ্ট, ইহাদের কোন প্রকার গতি দৃষ্ট হয় না; ইহাদিগকে Connective tissue corpuscle বলে।

ইল্যাষ্টিক্‌ টিস্যুও এক প্রকার কনেক্‌টিব্‌ টিস্যু। তবে ইল্যাষ্টিক্‌ টিস্যু অত্যন্ত স্থিতিস্থাপক; এবং তাহা হইতে gelatin নামক পদার্থ প্রস্তুত হয় না। অন্যান্য কনেক্‌টিব টিস্যুর সহিত ইহার এই প্রভেদ। লিগামেণ্ট্‌ সব্‌-ফ্লেভা, পেশীর টেণ্ডন্‌, পেরিয়ষ্টিয়াম্‌ প্রভৃতি বিধানে ইল্যাষ্টিক্‌ টিস্যু দৃষ্ট হয়।

এরিওলার্‌ টিস্যু, সেলুলার্‌ টিস্যু প্রভৃতি কনেক্‌টিব্‌ টিস্যুর নামান্তর মাত্র। অনেক কনেক্‌টিব্‌ টিস্যুর মধ্যে স্থানে স্থানে ফ্যাট্‌ সেল্‌ বিন্যস্ত আছে; কতকগুলি ফ্যাট কোষ এই প্রকার একত্র অবস্থান করিলে তাহাকে ফ্যাটি বা এডিপোস্‌ টিস্যু কহে। এই সকল ফ্যাট্‌ কোষের নিউক্লিয়াস্‌ ও কোষ-প্রাচীরের মধ্যস্থিত স্থান ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বসা-কণিকায় পরিপূর্ণ।

ফ্যাটি টিস্যুর দ্বারা শরীরের চারিটি কার্য্য সমাহিত হয়।—

১ম। শারীরিক তাপ শরীর হইতে অযথা পরিমাণে বহির্গত হইতে পারে না।

২য়। ইহাদের রাসায়নিক পরিবর্ত্তন হেতু অনেক পরিমাণে শরীরে তাপ উৎপন্ন হয়।

৩য়। দীর্ঘাস্থির মধ্যে মজ্জারূপে অবস্থিতি করাতে অস্থির রক্তবাহ শিরার আশ্রয়স্থান হইয়া আছে।

৪র্থ। ইহারা যে যে স্থানকে আচ্ছাদন করিয়া আছে, সেই সেই স্থানে আঘাত লাগিলে তত অনুভূত হয় না।

বর্ণকারক কোষ।

(PIGMENT-CELL.)

কতকগুলি কোষের ভিতর সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম রেণুর ন্যায় রঞ্জক পদার্থ থাকে বলিয়া তাহাদিগকে বর্ণকারক কোষ কহা যায়। এই বর্ণকারক বস্তু ত্বকের

এপিথিলিয়ামে, কিম্বা কনেক্‌টিব্ কোষেই জন্মাইতে দৃষ্ট হয়। ত্বকে এবং চক্ষুর আইরিসে রঞ্জক বস্তু প্রচুর পরিমাণে আছে।

লিম্ফ্যাটিক্ বিধানের এডিনইড্ টিস্যু এবং স্নায়ু বিধানের নিউরোগ্লিয়া এই উভয়ই কনেক্‌টিব্ টিস্যু ; তবে ইহাদের গঠন ও বিন্যাস সাধারণ কনেক্‌টিব্ টিস্যু অপেক্ষা কিছু বিভিন্ন।

কার্টিলেজ্ উপাস্থি।

অন্যান্য বিধানের ন্যায় এই বিধানও কোষ সমষ্টি দ্বারা নির্ম্মিত ; কিন্তু এই সকল কোষ একটি অন্যটি হইতে পৃথক, অর্থাৎ দুইটি কোষের মধ্যে অধিক পরিমাণে ইণ্টার্-সেলুলার পদার্থ ব্যবধান থাকে বলিয়া পরস্পর সংলগ্ন থাকে না। উপাস্থির অসংরক্ষিত দিক একখানি অতি সূক্ষ্ম পাতলা পরদা দ্বারা আচ্ছাদিত ; উপাস্থির পোষণকারী রক্তবাহ শিরা এই পরদাতে অবস্থিতি করে। এই পরদাকে পেরিকণ্ড্রিয়াম্ বলে। উপাস্থির পোষণার্থ কোন রক্তবাহ শিরা উপাস্থির ভিতর প্রবেশ করিতে দেখা যায় না। উপাস্থি তিন প্রকার।—হায়ালাইন, ফাইব্রো-কার্টিলেজ, পীত বা স্থিতিস্থাপক।

১। হায়ালাইন উপাস্থি।

অস্থির আর্টিকিউলার দিক, পশুকার কষ্ট্যাল উপাস্থি, ট্রেকিয়া, ব্রঙ্কাই এবং নাসিকার উপাস্থি, লেরিঙ্ক্‌সের থাইরইড্ এবং ক্রাইকইড্ উপাস্থি প্রভৃতি ইহার অবস্থিতি স্থান। ইহার কোষ সকলের মধ্যে মধ্যে অর্থাৎ ব্যবধানে যে পদার্থ আছে, তাহা দেখিতে কিছু কঠিন ও অস্বচ্ছ কাঁচের ন্যায় এবং এই পদার্থের ব্যবধান হেতু এই উপাস্থিকে অন্যান্য উপাস্থি হইতে সহজেই পৃথক করিতে পারা যায়। ইহাদের কোষে একটি বা দুইটি নিউক্লিয়াস দৃষ্ট হয়। বৃদ্ধ বয়সে হায়ালাইন্ উপাস্থির মধ্যে মধ্যে সময়ে সময়ে (Lime salts) লাবণিক পদার্থ সঞ্চিত হইতে দেখা যায়।

২। ফাইব্রো-কার্টিলেজ্।

অবস্থিতি-স্থান—দুই ভার্টিব্রার মধ্যস্থিত সন্ধি, সিসাময়েড্ কার্টিলেজ্ প্রভৃতি। ইহাকে কনেক্‌টিব্ টিস্যু কার্টিলেজও বলে ; কারণ ফাইব্রাস্

কনেক্‌টিব্‌ টিস্থুর তন্ত্রীর দ্বারা নির্ম্মিত স্তর মধ্যে নিউক্লিয়াসযুক্ত কার্টিলেজ্ কোষ সকল সারি সারি সাজান থাকে।

৩। পীত বা স্থিতিস্থাপক কার্টিলেজ্।

ইহাকে রেটিকিউলার উপাস্থিও বলে। অবস্থিতি-স্থান—এপিগ্লটিস,কর্ণের বহির্ভাগ, ইউষ্টেচিয়ান নলী প্রভৃতি। প্রথমাবস্থায় এই উপাস্থি হায়ালাইন থাকে; ক্রমে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ইলাষ্টিক তন্তু matrix মধ্যে দেখা দেয় এবং উত্তরোত্তর বর্দ্ধিত হইয়া জালের আকার ধারণ করে। এই সকল জালের মধ্যস্থলে একটি বা দুইটি কার্টিলেজ্ কোষ দেখিতে পাওয়া যায়।

কার্টিলেজের এক প্রধান গুণ এই যে, ইহাকে জলে সিদ্ধ করিলে Chondrine কণ্ড্রিন নামক এক প্রকার পদার্থ পাওয়া যায়।

উপাস্থির কার্য্য।

১। সন্ধিস্থলে অবস্থান করিয়া তৎপ্রদেশকে মসৃণ করে এবং অস্থিসঞ্চালনজনিত ঘর্ষণে কোন প্রকার অপকার হইতে দেয় না।

২। অস্থি সকলকে একের সহিত অন্যকে বাঁধিয়া রাখে।

৩। বক্ষঃপ্রাচীরের উপাস্থিবর্গের স্থিতিস্থাপকতা গুণে বক্ষ-গহ্বরস্থ যন্ত্র সকল উত্তমরূপে রক্ষিত হয়।

৪। এসিটাবিউলাম নামক স্থানের চতুঃপার্শ্বে অবস্থান করিয়া তাহার গভীরতা বৃদ্ধি করে।

অস্থি।

আমরা সচরাচর যাহাকে অস্থি বলিয়া থাকি, তাহাতে অস্থি ভিন্ন পেরিয়ষ্টিয়াম অস্থি-মজ্জা প্রভৃতি অনেক পদার্থ আছে।

পেরিয়ষ্টিয়াম্—ইহা একখানি সূক্ষ্ম পাতলা পরদা। দুইখানি অস্থি যে স্থানে বন্ধনী প্রভৃতি দ্বারা বদ্ধ হইয়া আছে, কিম্বা দুইখানি অস্থি যে স্থানে মিলিত হইয়াছে, সেই স্থান ব্যতীত অস্থির সর্ব্বাংশ এই পরদা দ্বারা

আচ্ছাদিত। ইহা ফাইব্রাস্ টিসু দ্বারা নির্ম্মিত; এবং ইহাতে প্রচুর পরিমাণে রক্তবাহ শিরা আছে।

অস্থিমজ্জা।—অল্প মাত্রায় ফাইব্রাস্ টিসুর মধ্যে প্রচুর পরিমাণে রক্তবাহ শিরার অবস্থানে ইহা নির্ম্মিত। হাড়ের মধ্যস্থ ফাঁপা স্থান গুলি জীবদ্দশায় এই মজ্জা দ্বারা পরিপূর্ণ থাকে। অস্থির মধ্যস্থলে যে বৃহন্নলীর ভিতর মজ্জা থাকে, তাহাকে মেডালারী ক্যাভিটি বলে।

অস্থির ভিতর যে অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ছিদ্র আছে, তাহাদিগকে (Lacunæ) ল্যাকুনি কহে। প্রত্যেক ল্যাকুনা হইতে যে বহুসংখ্যক শাখা প্রশাখা নির্গত হইয়াছে, তাহাদিগকে (Canaliculi) ক্যানালিকিউলি বলে। এক ল্যাকুনার ক্যানালিকিউলি অন্য ল্যাকুনার ক্যানালিকিউলির সহিত মিলিত হইয়াছে; ইহারা অস্থির লিম্ফ্যাটিকমণ্ডলী। হেভার্সিয়ান্ ক্যানাল্ এবং ম্যারো লিম্ফ্যাটিকদের সহিত উহাদের যোগ আছে। প্রত্যেক ল্যাকুনার ভিতর জীবদ্দশায় এক একটি কোষ দৃষ্ট হয়, তাহাকে অস্থি কার্পাসল্ বলে।

এই সকল ল্যাকুনা অস্থিমধ্যস্থ হেভার্সিয়ান ক্যানালের চারিদিকে চক্রাকারে স্তরে স্তরে অবস্থিতি করে। বড় বড় হেভার্সিয়ান ক্যানালের ভিতর অস্থিমজ্জা দেখিতে পাওয়া যায়। কিন্তু হেভার্সিয়ান ক্যানালের মধ্যস্থল প্রায়ই রক্তবাহ শিরা দ্বারা পরিপূর্ণ থাকে; এই সকল শিরা দ্বারা অস্থির পোষণ কার্য্য সম্পাদিত হয়। মেডালারী ক্যাভিটির নিকটস্থ হেভার্সিয়ান্ ক্যানাল পেরিয়ষ্টিয়ামের নিকটস্থ হেভার্সিয়ান্ ক্যানাল অপেক্ষা আকারে বড়।

অস্থির গঠন পরীক্ষা করিয়া দেখিলে বুঝিতে পারা যায় যে, অস্থি দুই প্রকার বস্তু দ্বারা নির্ম্মিত—(১) কম্প্যাক্ট্ বা কঠিন বস্তু (২) (Spongy) বা ফোঁপড়া স্পঞ্জের ন্যায় বস্তু। দীর্ঘাস্থির শ্যাফ্টে, এবং চেপ্টা ও ক্ষুদ্রাস্থির বহির্ভাগে কম্প্যাকট্ বস্তু দৃষ্ট হয়। দীর্ঘাস্থির প্রান্তভাগে, ক্ষুদ্র এবং চেপ্টা অস্থির মধ্যভাগে Cancellous অর্থাৎ ফোঁপড়া বস্তু দেখিতে পাওয়া যায়।

স্ফুরণ (DEVELOPEMENT.)।

ভ্রূণের শরীরে এবং জন্মের অনেক দিন পর পর্য্যন্ত (অর্থাৎ অস্থি যত দিন বাড়িতে পারে তত দিন পর্য্যন্ত) অস্থি তিন প্রকারে উৎপন্ন হয়।

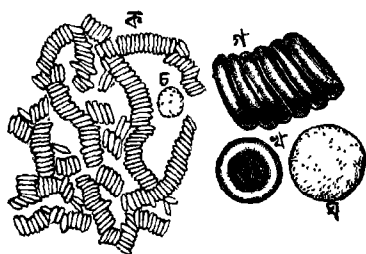
(১)। কার্টিলেজ হইতে,(২) পেরিয়ষ্টিয়াম্ হইতে, (৩) এক প্রকার মেম্ব্রেণ বা পরদা হইতে। সকল দীর্ঘাস্থি, ভার্টিব্রা, পশু‍র্কা প্রভৃতি প্রথম প্রকারে; মুখের অনেক অস্থি, মস্তকের অস্থির কোন কোন অংশ, দ্বিতীয় প্রকারে; এবং মস্তকের উপরের অস্থি সকল তৃতীয় প্রকারে উৎপন্ন হয়।

রাসায়নিক সমাস।

রাসায়নিক পরীক্ষা দ্বারা প্রমাণ হইয়াছে যে, সমস্ত অস্থি পার্থিব ও জান্তব এই দুই প্রকার পদার্থ দ্বারা নির্ম্মিত। প্রাপ্তবয়স্ক ব্যক্তির অস্থিতে শতকরা ৬৭ ভাগ পার্থিব এবং ৩৩ ভাগ জান্তব পদার্থ দৃষ্ট হয়। শিশু শরীরে জান্তব পদার্থ এবং বৃদ্ধের শরীরে পার্থিব পদার্থ অধিক। পার্থিব বস্তুর মধ্যে ফস্ফেট্ এবং কার্বনেট অব লাইম অত্যন্ত অধিক পরিমাণে পাওয়া যায়; জান্তব পদার্থের সমস্ত ভাগ রক্ত এবং জিলাটিন্ নামক পদার্থ দ্বারা গঠিত।

রক্ত।

রক্ত স্বভাবতঃ লালবর্ণ; কিন্তু ধমনী শিরা প্রভৃতি ভিন্ন ভিন্ন স্থানে ভিন্ন ভিন্ন বর্ণ ধারণ করে। ইহা ক্ষারাক্ত, আস্বাদনে লবণাক্ত এবং যে জন্তুর রক্ত সেই জন্তুর গাত্রের গন্ধের ন্যায় গন্ধবিশিষ্ট, ইহার আপেক্ষিক গুরুত্ব ১০৪৫ হইতে ১০৭৫। ইহা সহজে দেখিতে অস্বচ্ছ, কিন্তু অনুবীক্ষণ দিয়া দেখিলে স্বচ্ছ তরল পদার্থের ন্যায় দেখা যায় এবং এই তরল পদার্থে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণিকা ভাসমান দৃষ্ট হয়। এই তরল পদার্থের নাম প্ল্যাস্মা, লাইকার স্যাঙ্গুইনিস বা রক্তরস এবং এই সকল কণিকার নাম কর্পাস্‌ল্।

কর্পাস্‌ল্ দুই প্রকার—শ্বেত এবং রক্তবর্ণ। $\frac{1}{1000}$ ঘন ইঞ্চিতে ৫০০০০০০ রক্ত-কণিকা থাকে। সুস্থ শরীরে রক্তের যতটুকুতে একটি শ্বেত রক্ত-কণিকা দেখা যায়, ততটুকুতে ৬০০ হইতে ১২০০ লাল রক্ত-কণিকা লক্ষিত হয়।

২য় চিত্র।

শ্বেত এবং লোহিত রক্তকণিকা।

(সহজ অবস্থার অপেক্ষা কিছু বড় আকারে দেখান হইয়াছে।)

ক। অল্প বড় করা হইয়াছে; লোহিত কণিকা কি প্রকার রোলো করে, তাহাই দেখান হইয়াছে; চ, চিহ্নিত স্থানে একটি শ্বেতকণিকা দেখা যাই-তেছে।

খ। একটি লোহিতকণিকা এবং ঘ একটি শ্বেতকণিকা; অত্যন্ত বড় আকারের করিয়া দেখান হইয়াছে।

গ। লোহিতকণিকা সমূহের রোলো, অত্যন্ত বড় আকারের করিয়া দেখান হইয়াছে।

রক্তের পরিমাণ।

পরীক্ষা দ্বারা দেখা হইয়াছে যে, শরীরস্থ রক্তের পরিমাণ সমস্ত শরীরের ওজনের ১২ হইতে ১৪ ভাগের এক ভাগ। আহারের পর বিশেষতঃ জলীয় বস্তু পান করিবার পর রক্তের পরিমাণ বৃদ্ধি হয়। অনাহারের সময় শরীরের সমস্ত ওজনের সহিত তুলনা করিলে ইহার পরিমাণ বরং বেশী বলিয়া বোধ হয়; কারণ অনাহারে চর্ব্বি প্রভৃতি কমিয়া যাওয়াতে শরীরের ওজন অনেকাংশে কম হয়। নবপ্রসূত শিশুর রক্তের ওজন সমস্ত শরীরের রক্তের ১৯ ভাগের এক ভাগ। গর্ভাবস্থায় বিশেষতঃ প্রসবের কিছু পূর্ব্বে গর্ভিণীর শরীরের রক্তের পরিমাণ বৃদ্ধি হয়। প্লিথোরা নামক পীড়াতে রক্তের আধিক্য এবং এনিমিয়াতে স্বল্পতা দৃষ্ট হয়। রক্তস্রাবের পর শীঘ্রই ইহার পরিমাণ পূর্ব্বের ন্যায় লক্ষিত হয়; কিন্তু তখন কর্পাস্‌ক্‌লের সংখ্যা অনেক কম হইয়া যায়।

সমস্ত শরীরে রক্ত মোটামুটি নিম্নলিখিত ভাগে দেখিতে পাওয়া যায়—

১/৪ হৃদয়, ফুস্‌ফুস্‌ বড় বড় ধমনী এবং শিরাতে, ১/৪ যকৃতে, ১/৪ মাংসপেশীতে, এবং ১/৪ অন্য অন্য যন্ত্রে।

লাল রক্ত-কণিকা—ইহাদের আকার গোল; পার্শ্বদেশের অপেক্ষা মধ্যস্থল ক্ষীণ এবং অপেক্ষাকৃত স্বচ্ছ, নিউক্লিয়াস্‌ নাই। ব্যাস ১/৩২০০ ইঞ্চ, ১/১২৪০০ ইঞ্চ পুরু। পয়সা উপর্য্যুপরি সাজাইলে যেরূপ দেখিতে হয়, একত্র অবস্থান কালে পরস্পর পরস্পরের গাত্রে সংলগ্ন থাকাতে ইহাদিগকেও সেই প্রকার দেখায়; ইহাকে রোলো কহে। (Hæmatin) হিমাটিন্‌ নামক জিনিস ইহাদের মধ্যে থাকাতে ইহাদের বর্ণ এ প্রকার লোহিত হয়। (Oxygen) অক্সিজেন বায়ু বহন করা ইহাদের প্রধান কার্য্য। হৃদয় হইতে রক্ত যখন ফুস্‌ফুসের ভিতর সঞ্চালিত হয়, তখন লাল রক্ত-কণিকাস্থ হিমোগ্লোবিন নামক বস্তু নিঃশ্বাসস্থ অক্সিজেন বায়ুর সহিত মিলিত হয় এবং সেই রক্ত ধমনী দ্বারা শরীরের অন্যান্য স্থানে সঞ্চালিত হইলে হিমোগ্লোবিন সেই সেই স্থানে অক্সিজেন প্রদান করে। যে সব পদার্থ থাকাতে পিত্তের ও প্রস্রাবের বর্ণ দেখিতে পাওয়া যায়, সেই সব পদার্থ লাল রক্ত-কণিকা হইতে উৎপন্ন হয়।

ভ্রূণের মিসোব্ল্যাষ্ট নামক পরদা হইতে, এবং বয়ঃপ্রাপ্ত ব্যক্তির অস্থি-মজ্জা ও প্লীহা প্রভৃতি স্থান হইতে ইহারা (লাল রক্তকণা) উৎপন্ন হয়; অনেকে বলেন যে, শ্বেত রক্তকণা হইতেও লাল রক্তকণা উৎপন্ন হইতে দেখা যায়।

শ্বেত রক্ত-কণিকা।—ইহাদের আকার লাল রক্তকণার অপেক্ষা কিছু বড়। ইহাদের ভিতর নিউক্লিয়াস দেখিতে পাওয়া যায়, ব্যাস প্রায় $\frac{1}{2500}$ ইঞ্চ। ইহারা এমিবার ন্যায় আপনাআপনি চলিয়া যাইতে পারে। এই সকল কণিকার দ্বারা বিধান সকলের পুনর্নির্ম্মাণ হয় এবং লাল রক্তকণিকাও নির্ম্মিত হয়। কেহ কেহ বলেন যে, রক্ত জমিবার সময় যে (fibrin) ফাইব্রিণ আবশ্যক হয়, তাহা এই শ্বেত কণিকা হইতে প্রস্তুত হয়। শ্বেত কণিকা লিম্ফ্যাটিক্ গ্রন্থি এবং প্লীহাতে জন্মায়।

রক্ত জমিবার বিবরণ।—যখন ধমনী বা শিরা হইতে রক্তমোক্ষণ করা যায়, তখন সেই রক্ত সম্পূর্ণরূপে জলবৎ থাকে; কিন্তু মোক্ষণের অনতিবিলম্বে জমিয়া যায় এবং তাহা হইতে এক প্রকার গন্ধ নির্গত হয়। জমিবার সময় দেখা যায় যে, পূর্ব্বের তরল রক্ত একটি ঘন এবং একটি জলীয় বস্তুতে পরিণত হইয়াছে। এই জলীয় বস্তুকে সিরাম্ এবং যাহা হইতে সিরাম নির্গত হয় তাহাকে ক্লট বা রক্ত-চাপ কহে। এই ক্লট-নির্ম্মাণে রক্তকণিকার সাহায্য আবশ্যক করে না, কারণ জমিবার পূর্ব্বে কণিকাগণকে প্লাস্‌মা হইতে পৃথক করিয়া দেখা গিয়াছে যে, প্লাস্‌মাও রক্তের ন্যায় জমিয়া যাইতে পারে।

ভিন্ন ভিন্ন অবস্থায় রক্ত জমিবার তারতম্য লক্ষিত হয়। শৈত্যাধিক্য হইলে রক্ত জমে না। সেই প্রকার সাল্‌ফেট্ অব্ সোডা, পটাশ্, ম্যাগ্নেশিয়া প্রভৃতি রক্তে মিশাইলে সে রক্ত জমে না। শিরার রক্ত ধমনীর রক্ত অপেক্ষা বিলম্বে জমে। পরিষ্কার এবং মসৃণ পাত্রে রক্ত শীঘ্র জমে না। এইরূপে জমিবার সময় কণিকা নীচে পড়িয়া যায় এবং প্লাস্‌মার উপরিভাগ পরিষ্কার থাকে। এই প্ল্যাস্‌মার উপরিভাগে বাফি কোট প্রস্তুত হয়। বাফি কোট অশ্বের রক্তে এবং মানুষের প্রাদাহিক রক্তে উত্তমরূপ লক্ষিত হয়।

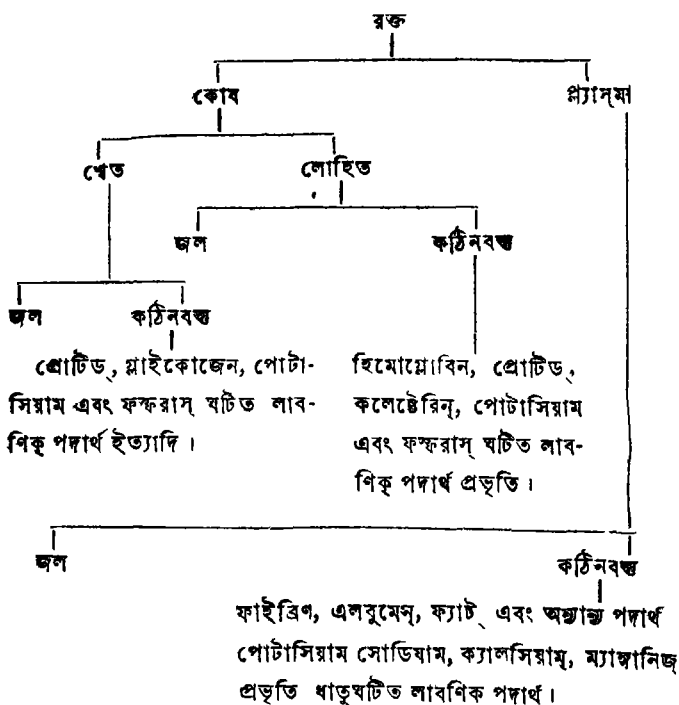
ক্ষুদ্র শিরা হইতে নির্গত হইলে, কিম্বা অসমান স্থানে কি পাত্রে পড়িলে বায়ু সহযোগে রক্ত শীঘ্র জমিয়া যায়। নাতিশীতোষ্ণতা রক্ত জমিবার পক্ষে সুবিধাজনক। অত্যন্ত অধিক তাপ দিলে রক্তস্থ সিরাম, এলবুমেন নামক পদার্থে জমিয়া যায়।

জমিবার সময় রক্তে ক্ষারের ভাগ কম হয়, এবং রক্তস্থ অক্সিজেন বায়ুর পরিমাণ হ্রাস হইয়া, কার্ব্বণিক এসিড্ বায়ু এবং তাপের পরিমাণ বৃদ্ধি হয়।

রক্ত জমিবার কারণ।—রক্তে ফাইব্রিনোজেন এবং প্যারাগ্লোবিউলিন্ নামক দুইটি বস্তু আছে। শিরা বা ধমনী হইতে রক্ত মোক্ষণ করিলে রক্তে ফার্মেণ্ট্ নামক এক প্রকার পদার্থ জন্মায়। এই ফার্মেণ্ট্ ঐ দুইটি বস্তুর সহিত মিলিত হইয়া ক্লট উৎপাদন করে। রক্ত মোক্ষণ করিলে শ্বেত কণিকা হইতে যে ফার্মেণ্ট্ প্রস্তুত হয়, নিম্নলিখিত পরীক্ষা কয়টিই তাহার প্রমাণ। (১) লাল রক্ত-কণিকা হইতে ফার্মেণ্ট প্রস্তুত হয় না; (২) শ্বেত রক্ত-কণিকা হইতে পৃথক করিলে রক্ত শীঘ্র জমে না, (৩) শ্বেত-রক্ত-কণিকা-বিযুক্ত প্লাস্‌মা জমিবার প্রথম এবং শেষভাগে ফার্মেণ্টের পরিমাণ সমান থাকে, কিন্তু শ্বেত-কণিকা-সংযুক্ত প্ল্যাসমা জমিবার শেষভাগে ফারমেণ্টের পরিমাণ প্রথম ভাগের ফার্মেণ্টের পরিমাণ অপেক্ষা বেশী লক্ষিত হয়। ঐ প্রকারে দেখা গিয়াছে যে, প্যারাগ্লোবিউলিন্ও অল্প পরিমাণে শ্বেত রক্ত-কণিকা হইতে প্রস্তুত হয়, ইহার প্রমাণ এই যে,—(১) শ্বেত-কণিকা-বিযুক্ত প্লাস্‌মাতে যে ক্লট্ প্রস্তুত হয়, তাহাতে ফাইব্রিণের অংশ শ্বেত-কণিকা-যুক্ত প্লাসমা নির্ম্মিত ক্লটের ফাইব্রিণ অপেক্ষা ½ অংশ কম;—(২) চাপ বাঁধিবার পূর্ব্বে রক্তে যত শ্বেত কণিকা থাকে, চাপ বাঁধিলে আর তত দেখা যায় না।

রক্তের সমাস।

পরীক্ষা করিয়া দেখিলে সপ্রমাণিত হয় যে, ১০০০ ভাগ রক্তের ৮০৪ ভাগ জল এবং অবশিষ্ট ১৯৬ ভাগ কঠিন বস্তু। এই ১৯৬ ভাগ কঠিন বস্তুর মধ্যে হিমোগ্লোবিন্, প্রোটিড্, ফাইব্রিণ্ পার্থিব লাবণিক পদার্থ, বসা প্রভৃতি দেখিতে পাওয়া যায়। পরপৃষ্ঠার তালিকাটির প্রতি লক্ষ্য করিলে রক্তের সমাস স্পষ্ট বুঝিতে পারা যাইবে।

ফাইব্রিণ, এলবুমেন্, ফ্যাট্ এবং অন্যান্য পদার্থ
পোটাসিয়াম সোডিয়াম, ক্যালসিয়াম্, ম্যাঙ্গানিজ্
প্রভৃতি ধাতুঘটিত লাবণিক পদার্থ।

হিমোগ্লোবিন্—ইহাতে কার্ব্বন,হাইড্রোজেন, নাইট্রোজেন, লৌহ, গন্ধক এবং অক্সিজেন আছে। ইহারা অক্সিজেন বাহক। অক্সিজেন বায়ু সংযোগে ইহারা উজ্জ্বল রক্তবর্ণ এবং কার্ব্বণিক্ এসিড্ সংযোগে ঘোর কৃষ্ণ বর্ণ দেখায়।

সিরাম্।—ইহাতে শতকরা ৯০ ভাগ জল, ৮—৯ ভাগ প্রোটিড্ এবং ২—১ ভাগ বসা প্রভৃতি অন্য অন্য বস্তু আছে। প্রোটিডের মধ্যে সিরাম্, এলবুমেন্ এবং প্যারাগ্লোবিউলিন্ প্রধান; ইউরিয়া, ক্রিটিন্, শর্করা প্রভৃতি অন্য অন্য বস্তুও ইহাতে দেখিতে পাওয়া যায়। ক্ষারাক্ত লাবণিক পদার্থের মধ্যে সোডাঘটিত ক্লোরাইড এবং কার্ব্বণেট, পোটাসিয়াম ক্লোরাইড, সোডিয়াম্ ফস্ফেট্ প্রভৃতি প্রধান।

গ্যাসের মধ্যে রক্তে প্রধানতঃ অক্সিজেন্ এবং কার্ব্বণিক এসিড গ্যাস্ দেখিতে পাওয়া যায়। পীড়া বিশেষে এবং শরীরের অবস্থা বিশেষে ইহা-দেরও পরিমাণের তারতম্য লক্ষিত হয়।

রক্ত সঞ্চালন।

শরীরের ভিন্ন ভিন্ন বিধানে অক্সিজেন বায়ু এবং পুষ্টিকারক বস্তু বহন করিবার জন্য এবং তাহাদের ত্যাজ্য বস্তু শরীর হইতে বাহির করিয়া দিবার জন্য, রক্ত প্রতিনিয়ত সর্ব্ব শরীরে সঞ্চালিত হইতেছে। এই সঞ্চালন ক্রিয়া হৃদয় যন্ত্রের দ্বারা সাধিত হয়। হৃদয়-গহ্বর চারি ভাগে বিভক্ত—দুইটি অরিকল্ এবং দুইটি ভেণ্ট্রিকল্। দক্ষিণ দিকের অরিকল্ এবং ভেণ্ট্রিকল্ সমস্ত শরীরের দূষিত রক্ত গ্রহণ করিয়া ফুস্ফুসের ভিতর প্রেরণ করে, সেখানে ঐ রক্ত অক্সিজেন সহযোগে শোধিত হইয়া বাম অরিকলে এবং তৎপরে বাম ভেণ্ট্রিকলে ফিরিয়া আইসে; ইহাকে (Pulmonic) পালমোনিক্ বা ফুস্ফুসের রক্ত সঞ্চালন বলে। ঐ রক্ত বাম ভেণ্ট্রিকল্ হইতে সমস্ত শরীরের ভিন্ন ভিন্ন স্থানে ঘুরিয়া পুনর্ব্বার দক্ষিণ দিকের অরিকলে এবং ভেণ্ট্রিকলে ফিরিয়া আইসে, ইহাকে (Systemic) সিষ্টেমিক বা শারীরিক রক্ত সঞ্চালন বলে।

হৃৎপিণ্ডের গঠন।

হৃদয়ের উপরিভাগে এবং অভ্যন্তরে এক একখানি সিরাস্ পর্দা আছে। উপরের খানিকে পেরিকার্ডিয়াম্ এবং ভিতরের খানিকে এণ্ডোকার্ডিয়াম্ বলে; এই দুই পর্দার মধ্যে হৃদয়ের পৈশিক প্রাচীর। এই পরদাদ্বয়ের প্রত্যেকের অরক্ষিত দিক (Free surface) একখানি অতি সূক্ষ্ম আবরণে আবৃত; কতকগুলি নিউক্লিয়াস্-যুক্ত স্বচ্ছ কোষ পাশাপাশি সজ্জিত থাকায় এই আবরণখানি নির্ম্মিত হইয়াছে। ইহার নাম এণ্ডোথিলিয়াল্ আব-রণ। উক্ত সিরাস্ পরদার নিম্নভাগ সূক্ষ্ম সূত্রাকার কনেক্টিভ্ টিস্থ ও ইল্যাষ্টিক্ তন্ত্রী দ্বারা গঠিত; রক্তবাহ শিরা, লিম্ফ্যাটিক্স্, স্নায়ু প্রভৃতি অতি সূক্ষ্মভাবে ইহাদের মধ্যে মধ্যে সজ্জিত আছে।

হৃদয়ের যে যে স্থলে কলাম্নি কার্ণি এবং মাস্কুলি প্যাপিলি আছে, সেই সেই স্থলে এণ্ডোকার্ডিয়াম্ ঈষৎ পুরু। ভ্যাল্‌ভ্ সকল এই এণ্ডোকার্ডিয়া-মের ভাঁজদ্বারা নির্ম্মিত। অধিকাংশ ভ্যাল্‌ভে, বিশেষতঃ সেমিলিউনার ভ্যাল্‌ভে ইল্যাষ্টিক্ টিসু আছে। সমস্ত ভ্যাল্‌ভ্, এবং কর্ডি-টেণ্ডিনিগণ এণ্ডোথিলিয়াম্ দ্বারা আচ্ছাদিত। উভয় দিকেই অরিকূল্ এবং ভেণ্ট্রিক্লের মধ্যে একটি দ্বার আছে ; এই দ্বার ভ্যালভ্‌রূপ কপাট দ্বারা রক্ষিত ; দক্ষিণ দিকের দ্বারে যে কপাট আছে, তাহাকে ট্রাইকাস্‌পিড্ এবং বামদিকের কপাটকে মাইট্রাল বলে।

পেরিকার্ডিয়াম্ এবং এণ্ডোকার্ডিয়ামের মধ্যে যে মাংসপেশী আছে, তাহাই হৃদয়ের প্রধান প্রাচীর। এই প্রাচীর সূত্রাকৃতি ষ্ট্রাইপ্‌ড্ পেশীর গুচ্ছদ্বারা গঠিত। এই সকল গুচ্ছের মধ্যে মধ্যে কনেক্‌টিভ্ টিসু, লিম্ফ্যা-টিক্‌স্, পরিপোষণার্থ সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম রক্তবাহিকা নাড়ী, এবং স্নায়ুবৃন্দ দেখিতে পাওয়া যায়। এই সকল স্নায়ু নিউমোগ্যাষ্ট্রিক্ এবং কার্ডিয়াক্ প্লেক্‌সাস্ হইতে উৎপন্ন। ইহাদের মধ্যে মধ্যে অনেক গ্যাঙ্গ্লিয়া আছে।

হৃৎপিণ্ডের কার্য্য।

হৃদয় প্রতি মিনিটে প্রায় ৭০ বার সঙ্কুচিত এবং প্রতি সঙ্কোচনের পর এক এক বার প্রসারিত হয় ; সঙ্কোচনের সময়কে সিষ্টোল এবং প্রসারণের সময়কে ডায়াষ্টোল বলে। অরিকূল্‌দ্বয় একত্র সঙ্কুচিত হয়,তৎপরে ভেণ্ট্রিকূল্ দ্বয়, তৎপরে বিরাম। অরিকূলের এক সঙ্কোচনের আরম্ভ হইতে পুনঃসঙ্কো-চনের আরম্ভ পর্য্যন্ত যে সময়, তাহার নাম সাইক্‌ল্ (Cycle)। যদি কোন জীবিত জন্তুর বক্ষঃপ্রাচীর উঠাইয়া জীবিত থাকিতে থাকিতে তাহার হৃদয়ের কার্য্যপরম্পরা নিরীক্ষণ করা যায়, তাহা হইলে দেখিতে পাওয়া যায় যে, বড় বড় শিরা যেখানে হৃদয়ের মধ্যে প্রবেশ করিতেছে,সেইখান হইতে সঙ্কোচন আরম্ভ হইয়া অতি দ্রুতবেগে সেখান হইতে অরিকূলে এবং অরিকূল্ হইতে ভেণ্ট্রিকূলে আসিয়া পড়িতেছে। সঙ্কোচনের সময় ভেণ্ট্রিকূল্ কিছু শক্ত হয়, হৃদয়ের শীর্ষদেশ কিছু সম্মুখে আইসে, তলদেশ (Base) একটুকু নিম্ন দিকে যায় এবং সমস্ত হৃদয় কিছু দক্ষিণ দিকে গিয়া পড়ে।

একবার অরিকৃল সঙ্কুচিত হইতে যত সময় লাগে, একবার ভেণ্ট্রিকৃল সঙ্কুচিত হইতে তদপেক্ষা অধিক সময় লাগে; আবার ভেণ্ট্রিকৃল্ সঙ্কোচনের পর হৃদয়ের যে বিশ্রাম, তাহা সর্ব্বাপেক্ষা অধিক সময় সাপেক্ষ। একটি সাইকৃল্ হইতে যে সময় লাগে, সেই সময়কে এই প্রকারে ভাগ করা যাইতে পারে; যথা—ডায়াষ্টোল $\frac{১}{১০}$, সিষ্টোল $\frac{৪}{১০}$, বিরাম $\frac{৫}{১০}$।

হৃৎপিণ্ডে রক্তের গতি।

ডায়াষ্টোলের সময় দক্ষিণ এবং বাম অরিকৃল্ রক্তদ্বারা পরিপূর্ণ হয় এবং অল্প পরিমাণ রক্ত ট্রাইকাস্পিড্ ও মাইট্রাল্ ভ্যাল্ভ্ অতিক্রম করিয়া দক্ষিণ এবং বাম ভেণ্ট্রিকৃলে প্রবেশ করে; তৎপরে অরিকৃল ভেনা কেভার মুখের নিকট হইতে সঙ্কুচিত হইতে আরম্ভ হয় এবং অরিকৃলস্থ রক্ত ভেন্ট্রিকৃলে প্রক্ষিপ্ত হয়। ট্রাইকাস্পিড ও মাইট্রাল ভ্যাল্ভ্ ঐ রক্তে ভাসিতে থাকে এবং ভেণ্ট্রিকৃল সঙ্কুচিত হইলে ঐ ভ্যালভ্গণের ভিন্ন ভিন্ন অংশ মিলিত হইয়া ভেণ্ট্রিকৃলের মুখ বন্ধ করে; কাজেই আর তখন ভেণ্ট্রিকৃল হইতে রক্ত অরিকৃলে ফিরিয়া আসিতে পারে না, এবং সেই জন্য দক্ষিণ ভেণ্ট্রিকৃলের রক্ত পালমোনারী ধমনীতে এবং বাম ভেন্ট্রিকৃলের রক্ত এওর্টাতে চালিত হয়। এই রক্ত প্রাপ্ত হইয়া এওর্টা বিস্তৃত হয়, কিন্তু স্থিতিস্থাপকতা-গুণে পুনঃসঙ্কুচিত হওয়াতে তম্মধ্যস্থ রক্তের উপর চাপ পড়ে এবং সেমিলিউনার ভ্যাল্ভ্ বন্ধ হইয়া যায়। এই প্রকারে পুনরায় সাইকৃল আরম্ভ হয়।

হৃৎপিণ্ডের শব্দ।

হৃদয়ের উপরিস্থ বক্ষঃ প্রাচীরে কর্ণ সংলগ্ন করিলে দুইটি শব্দ শুনিতে পাওয়া যায়; একটি অনুচ্চ ও অপেক্ষাকৃত অধিকক্ষণ স্থায়ী, এইটি প্রথম শব্দ, অন্যটি উচ্চ এবং অল্পক্ষণ স্থায়ী, এইটী পরবর্ত্তী বা দ্বিতীয় শব্দ। প্রথমটি অরিকিউলো ভেণ্ট্রিকিউলার ভ্যাল্ভ্দের কম্পন দ্বারা উৎপন্ন হয় এবং কাহারও কাহারও মতে উক্ত কম্পন এবং ভেণ্ট্রিকৃল্ প্রাচীরস্থ মাংসপেশীর সঙ্কোচন—এই উভয় কারণ দ্বারা প্রথম শব্দ উৎপন্ন হয়; দ্বিতীয় শব্দটি সেমিলিউনার ভ্যাল্ভের কম্পন দ্বারা উৎপন্ন হয়। প্রথমটি সিষ্টোলের সময় হয় বলিয়া

সিষ্টোলিক্ এবং দ্বিতীয়টিকে ঐরূপ কারণে ডায়াষ্টোলিক্ শব্দ বলে। প্রথম শব্দটি বামদিকের স্তনের চুচুকের নিকটে এবং দ্বিতীয়টি দক্ষিণ দিকের দ্বিতীয় এবং তৃতীয় পঞ্জর্কার মধ্যস্থ ষ্টার্ণামের দক্ষিণে ভালরূপ শুনা যায়।

হৃৎপিণ্ডের আঘাত।

(IMPULSE.)

সঙ্কুচিত হইবার সময় ভেণ্ট্রিকল্ শক্ত হইয়া বক্ষঃপ্রাচীরে আঘাত প্রদান করে; বক্ষঃপ্রাচীরে হাত দিলে কিম্বা সহজ চক্ষুতেই ইহা অনুভূত হয়। ইহাকে হৃদয়ের ইম্পাল্‌স্ কহে। শয়ন অপেক্ষা উপবেশনে এবং উপবেশন অপেক্ষা দণ্ডায়মান অবস্থায় ইহা ভাল দেখা যায়। ভেণ্টিকল্ সঙ্কোচন ইহার কারণ বলিয়া ইহা সিষ্টোলের সহিত সমসাময়িক।

হৃৎপিণ্ডের গতি।

হৃদয়ের বিরাম অনুসারে হৃদয়ের সঙ্কোচনকে দ্রুত বা মন্দগতি বলা যায়; অর্থাৎ বিরাম অল্প হইলে দ্রুতগতি, বেশী হইলে মন্দগতি বলা যায়। এই বিরাম শরীরের ভিন্ন ভিন্ন বিধানের নানা প্রকার অবস্থার উপর নির্ভর করে। যুবা অপেক্ষা শিশুদের হৃদয়ের কার্য্য দ্রুত, আবার বৃদ্ধ বয়সে যুবা অপেক্ষা কিছু বেশী দ্রুত। শিশুর জন্মের সময় আনুমানিক ১৪০, প্রথম বৎসরের শেষে ১২০, ২য় বৎসরের শেষে ১১০, এবং যুবা বয়সে ৭০—৮০ বার। স্ত্রী অপেক্ষা পুরুষে মন্দগতি; খর্ব্বাকৃতি ব্যক্তিতেও ইহা কিছু মন্দগতি দেখা যায়। পরিশ্রমে ইহার গতি বৃদ্ধি করে, সুতরাং দাঁড়াইলে উপবেশন অপেক্ষা এবং উপবেশনে শয়ন অপেক্ষা অধিক দ্রুতগামী হয়। খাওয়ার পর ইহার গতি বৃদ্ধি হয়। সকাল অপেক্ষা বৈকালে, শীত অপেক্ষা গ্রীষ্মকালে, নিম্ন স্থান অপেক্ষা উচ্চ স্থানে ইহার গতি বৃদ্ধি হয়। মানসিক অবস্থার উপর হৃদয়ের গতি অনেক নির্ভর করে।

হৃৎপিণ্ডের উপর স্নায়বীয় শাসন।

পূর্ব্বেই বলা হইয়াছে যে, হৃদয়ের স্নায়ু সকল ভেগাস্ এবং সিম্প্যাথেটিক্ নামক স্নায়ুদ্বয় হইতে উৎপন্ন হয় এবং ইহাও বলা হইয়াছে যে, হৃদয়ের অভ্যন্তরে অনেক গ্যাঙ্গ্লিয়া আছে।

যদি শরীর হইতে হৃৎপিণ্ডকে উঠাইয়া ফেলা যায়, তাহা হইলেও দেখিতে পাওয়া যায় যে, ইহা একবার সঙ্কুচিত হইতেছে আবার পরক্ষণেই বিস্তৃত হইতেছে; খণ্ড খণ্ড করিয়া কাটিয়া ফেলিলেও ঐ কর্ত্তিত প্রত্যেক খণ্ডকে এই প্রকারে সঙ্কুচিত ও বিস্তৃত হইতে দেখা যায়। ইহা দ্বারা প্রমাণ হইতেছে যে, হৃদয়-সঙ্কোচনের জন্য হৃদয়ের বহিস্থ সিম্প্যাথেটিক্ কি ভেগাস্ কোন স্নায়ুর আবশ্যক করে না। ইহা আপনি আপনি সঙ্কুচিত হইতে পারে, অর্থাৎ ইহার অটমেটিক্ কার্য্য করিবার ক্ষমতা আছে। হৃদয়ের ভিতর অবশ্যই এমন কোন বস্তু আছে, যাহার কার্য্য দ্বারা ইহা এ প্রকারে সঙ্কুচিত হইতে পারে। পরীক্ষা দ্বারা প্রমাণীকৃত হইয়াছে যে, পূর্ব্বোক্ত গ্যাংগ্লিয়া সকলের উপরেই হৃদয়ের এই সঙ্কোচন করিবার ক্ষমতা নির্ভর করে। তাই বলিয়া ভেগাস্ কি সিম্প্যাথেটিক্ স্নায়ু হৃদয়ের কার্য্যের উপর একবারে ক্ষমতাশূন্য নহে। ভেগাস্‌কে কোনরূপে উত্তেজিত করিলে হৃদয়ের কার্য্য কমিয়া যায়, বেশী উত্তেজিত করিলে একবারে বন্ধ হইয়া যায়। এই ক্ষমতাকে ভেগাসের দমন-ক্ষমতা (inhibitory action) বলে। যদি ভেগাস্ কাটিয়া দেওয়া যায়, তাহা হইলে হৃদয়ের গতি দ্রুত হয়। কাটিয়া দিয়া যদি হৃদয়ের সহিত সংলগ্ন দিকের শেষ-ভাগ উত্তেজিত করা যায়, কিম্বা যে ভাগ সংলগ্ন নয়, তাহার নিম্নভাগ উত্তেজিত করা যায়, তাহা হইলে হৃদয়ের কার্য্য [illegible] হয়, এই উত্তেজনা প্রথম প্রকারে একবারে প্রকাশ্যভাবে হৃদয়ের উপর ক্ষমতা প্রকাশ করে; দ্বিতীয় প্রকারে মেডুলা দিয়া গিয়া অন্য দিকের ভেগাস্ দিয়া আসিয়া আপন ক্ষমতা প্রকাশ করে। এই প্রকারে হঠাৎ দুঃখ, শোক, ভয়, আনন্দ উপস্থিত হইলে বা হঠাৎ কোন স্থানে কষ্ট (পাকাশয়ের উপর আঘাত প্রভৃতি) হইলেও হৃদয়ের গতি মন্দ বা কার্য্য একবারে বন্ধ হইতে পারে। এই দমন কার্য্য রিফ্লেক্স্ বা প্রতিফলিত কার্য্যের দ্বারা সাধিত হয়; ইহার স্নায়ুকেন্দ্র মেডুলাতে অবস্থিত; মেডুলা হইতে স্পাইনাল্ অ্যাকসেসরি স্নায়ু দিয়া ভেগাসে সেই ক্ষমতা চালিত হয়।

এই প্রকারে যদি কশেরুকামজ্জা মেডালার ঠিক নীচে কাটিয়া দেওয়া যায়, তাহা হইলে হৃদয়ের গতি দ্রুত হয়। ইহা দ্বারা প্রমাণ হইতেছে যে, হৃদয়ের গতি দমন করিবার স্নায়ুকেন্দ্রের ন্যায়, দ্রুতগতি করিবারও স্নায়ুকেন্দ্র আছে। স্প্ল্যাঙ্কনিক্ নামক স্নায়ু কাটিয়া দিলেও হৃদয়ের গতি দ্রুত হয়।

আরও দেখা গিয়াছে যে, কতকগুলি স্নায়ুতন্ত্রী মেডালা হইতে উঠিয়া উপরের ডর্স্যাল এবং নীচের সার্‌ভাইকাল্ দিয়া থোরাসিক গ্যাংগ্লিয়াতে আসিয়া মিলিয়াছে। তাহারাই বোধ হয় হৃৎপিণ্ডকে দ্রুতগামী করে।

সঙ্কুচিত হইলে হৃদয় হইতে এক এক বারে ৩—৫ আউন্স্ রক্ত ধমনীতে প্রক্ষিপ্ত হয়।

শিরা ও ধমনীতে রক্তসঞ্চালন।

ধমনীর গঠনপ্রণালী।

ধমনী-প্রাচীর নিম্নলিখিত পর্দা কয়েকটি দ্বারা গঠিত।

(ক) সর্ব্বাভ্যন্তরে এণ্ডোথিলিয়াল আবরণ; ইহা আবার কতকগুলি কোষের পাশাপাশি সন্নিবেশনে নির্ম্মিত।

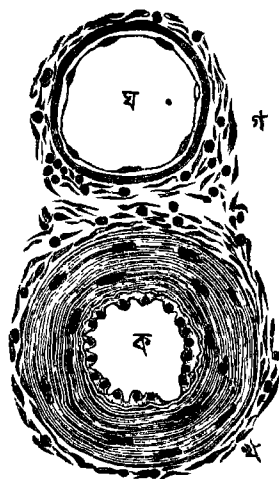
(খ) তদুপরি ইল্যাষ্টিক্ টিস্যু-নির্ম্মিত ইণ্টিমা।

(গ) তদুপরি মিডিয়া; নন্‌ষ্ট্রাইপ্‌ড্ পেশীর চক্রাকারে অবস্থান দ্বারা নির্ম্মিত। ধমনী যত বড় হয়, ততই তাহার মিডিয়ার নির্ম্মাণে ইল্যাষ্টিক্ টিস্যু বেশী পরিমাণে দেখা যায়; এবং যত ক্ষুদ্র হইতে ক্ষুদ্রতর হয়, ততই তাহাতে পেশী-সূত্র যথেষ্ট পরিমাণে থাকে।

(ঘ) সর্ব্বোপরি য়্যাড্‌ভেণ্টিশিয়া; অতি পাতলা ফাইব্রাস্ টিস্যু দ্বারা নির্ম্মিত।

বড় এবং মধ্যম আকারের ধমনীগণের পোষণার্থ য়্যাড্‌ভেণ্টিশিয়া এবং মিডিয়াতে সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম রক্তবাহ নালীর বন্দোবস্ত আছে।

ধমনীতে রক্তপ্রবাহ।

ধমনীগণ স্থিতিস্থাপক অর্থাৎ তাহাদের অভ্যন্তর অধিক মাত্রায় রক্তপূর্ণ হইলে, তাহারা বিস্তৃত হয় এবং আপনা আপনি সঙ্কুচিত হয়। এই সঙ্কোচনের সময় ইহাদের অভ্যন্তরস্থ রক্তের উপর চাপ পড়ে। সেমিলিউনার ভ্যাল্‌ভ্‌সের পতন দ্বারা, বড় ধমনীর সহিত হৃদয়ের যে সংযোগ-দ্বার আছে,

৩য় চিত্র।

ক। ধমনী; সর্ব্বাভ্যন্তরে নিউক্লিয়াস্‌যুক্ত এণ্ডোথিলিয়াম্, তদুপরি বৃত্তাকার পেশী নির্ম্মিত মিডিয়া, খ চিহ্নিতস্থানে ফাইব্রাস্ টিসুনির্ম্মিত এড্‌ভেণ্টিশিয়া।

ঘ। শিরা; ইহাতেও সকল পরদা দেখান হইয়াছে, তবে ইহার মিডিয়া নামক আবরণ ধমনীর উক্ত আবরণ অপেক্ষা অনেক পাতলা।

তাহা বন্ধ হইয়া যায়; সুতরাং রক্ত পূর্ব্বোক্ত চাপ দ্বারা ক্রমশঃ সমানভাবে সঞ্চালিত হয় এবং ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীর ভিতর দিয়া গিয়া কৈশিক নাড়ীতে প্রবেশ করে। হৃদয়ের প্রতি সঙ্কোচনে বাম অরিকুলস্থ রক্ত শোণিতপূর্ণ ধমনীতে প্রক্ষিপ্ত হয়; এইরূপে অধিক মাত্রায় রক্তপূর্ণ হইয়া ধমনীগণ না ফাটিয়া স্ব স্ব স্থিতিস্থাপকতাগুণে বিস্তৃত হয়, পরে আপনা আপনিই আবার পূর্ব্বভাব প্রাপ্ত হয়; এবং এইরূপে অভ্যন্তরস্থ শোণিতের উপর চাপ দিয়া তাহাকে সঞ্চালিত করে। এই প্রকার শোণিতের দ্বারা পূর্ণ হওয়াতে ধমনীগণের প্রসারণ রেডিয়াল প্রভৃতি ধমনীর উপর অঙ্গুলি প্রদান করিলে অনুভব করা যায়। হৃদয়ের প্রত্যেক সঙ্কোচনের দ্বারা ধমনীতে রক্ত নিক্ষিপ্ত হওয়াতে এই প্রসারণ উৎপন্ন হয়; ইহাকেই (pulse) পাল্‌স্ বা নাড়ী কহে।

হৃদয় সঙ্কুচিত হইলে রক্ত এওর্টাতে পড়ে এবং সঙ্কোচনের পূর্ব্বে এওর্টাতে যে রক্ত থাকে তাহাতে এক প্রকার তরঙ্গ উত্থিত হয়। এই তরঙ্গ অতি দ্রুতবেগে বড় হইতে ক্ষুদ্র ধমনী দিয়া ক্ষুদ্রতর ধমনীতে প্রবাহিত হয়; গমনকালে ক্রমেই ইহা অল্প অনুভবনীয় হয়। এই তরঙ্গের বেগ এবং ধমনীস্থ রক্তের বেগ এক নহে; প্রথমটি দ্বিতীয়টি অপেক্ষা প্রায় অষ্টাদশ গুণ বেশী বেগবান্। ধমনীর উপর (Sphygmograph) স্ফিগ্‌মোগ্রাফ্‌ নামক যন্ত্র বসাইয়া দেখিলে এই তরঙ্গের সমস্ত বিবরণ অতি সুস্পষ্ট প্রতীয়মান হয়। দুইটি অবস্থায় ইহার বেগের তারতম্য লক্ষিত হয়। ধমনী অধিক মাত্রায় রক্ত-পরিপূর্ণ থাকিলে এই তরঙ্গ শীঘ্র শীঘ্র চলিতে পারে; কিন্তু পরিপূর্ণ ধমনীতে হৃদয় পূর্ণ মাত্রায় রক্ত নিক্ষেপ করিতে পারে না বলিয়া ইহার আকার ক্ষুদ্র হয়; ধমনীতে অল্প রক্ত থাকিলে ইহা শীঘ্রগামী হয়।

এই সব ঘটনা দ্বারা প্রতিপন্ন হইতেছে যে, নাড়ীর আকার এবং উগ্রতা নিম্নলিখিত কয়টি বিষয়ের উপর নির্ভর করে। (১) হৃদয়-সঙ্কোচনের ক্ষমতা, (২) রক্তের পরিমাণ, (৩) ধমনীগণের রক্তপরিপূর্ণতা, (৪) ধমনী-প্রাচীরের স্থিতিস্থাপকতার হ্রাস বৃদ্ধি। দৃষ্টান্ত দ্বারা ইহা আরও স্পষ্টরূপে বুঝান যাইতে পারে। কেবল হৃদয়ের সঙ্কোচন যদি অত্যন্ত জোরে হয়, তাহা হইলে নাড়ী বড় এবং মোটা হয়; শারীরিক পরিশ্রমের পর ইহা উত্তম বুঝিতে পারা যায়। বৃদ্ধ বয়সে ধমনীপ্রাচীরের স্থিতিস্থাপকতা হ্রাস হওয়

ধমনীতে নাড়ী প্রায়ই দুর্ব্বল থাকে; ঠাণ্ডা জলে স্নান করিলে নাড়ী ক্ষুদ্র এবং গরম জলে স্নান করিলে নাড়ী বৃহৎ হয়।

বড় বড় ধমনীতে রক্তের গতি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীর অপেক্ষা বেশী, কারণ, রক্ত যতই বড় ধমনী হইতে ছোট ধমনীতে গমন করে, ততই প্রতিঘাতে ইহার বেগ হ্রাস হইতে থাকে।

কৈশিক নাড়ী।

ইহারা অতি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র রক্তবহা নালী। ব্যাস $\frac{১}{২০০০}$—$\frac{১}{৫০০০}$ ইঞ্চ, ইহাদের প্রাচীর একখানি অতি সূক্ষ্ম স্বচ্ছ পরদা দ্বারা নির্ম্মিত; এই পরদাখানি কতকগুলি এণ্ডোথিলিয়াল কোষ দ্বারা গঠিত। ইহাদের মধ্যে ক্ষুদ্রতম কৈশিক নাড়ী সকল মস্তিষ্কের সর্ব্বাভ্যন্তরে এবং বৃহত্তমগুলি অস্থি মজ্জাতে দেখিতে পাওয়া যায়। এই কৈশিক নাড়ী সকল যখন অত্যন্ত অধিক রক্তপূর্ণ হওয়াতে বিস্তৃত হয়, তখন ইহাদের গাত্র দিয়া শ্বেত এবং লাল রক্তকণা নির্গত হয়। এই রক্তকণিকা নির্গমন প্রদাহ পীড়াতে উত্তমরূপ লক্ষিত হয়।

অণুবীক্ষণ সাহায্যে ব্যাঙাচির ন্যায় কোন কোন প্রাণীর কৈশিক নাড়ীতে রক্তের গতি সুন্দর দেখিতে পাওয়া যায়। লাল রক্তকণা সকল ঠিক মধ্যস্থল দিয়া এবং শ্বেতকণা সকল রক্তস্রোতের পার্শ্ব দিয়া গমন করে। ইহাদের মধ্যে রক্তের কোন প্রকার তরঙ্গ লক্ষিত হয় না। কৈশিক শিরা-মধ্যস্থ রক্তের গতি প্রতি সেকেণ্ডে $\frac{১}{১০০}$ হইতে $\frac{১}{৮০}$ ইঞ্চ।

শিরা।

ধমনী-প্রাচীর অপেক্ষা শিরার প্রাচীর পাতলা। ইহাদের মিডিয়াতে চক্রাকার পেশীসূত্র আছে; কিন্তু ইল্যাষ্টিক্ টিস্যু অপেক্ষা ফাইব্রাস কনেক্টিভ্ টিস্যুই বেশী আছে। ইহাদের ভিতর স্থানে স্থানে ভ্যাল্‌ভ্ দেখা যায়; সেই সকল ভ্যাল্‌ভ্ এণ্ডোথিলিয়াম, ইণ্টিমা এবং অল্প পরিমাণ মিডিয়ার সাহায্যে নির্ম্মিত। শিরার গঠন অন্যান্য বিষয়ে ধমনীর ন্যায়।

শিরার রক্তস্রোত সহস্র সহস্র কৈশিকার রক্তস্রোত হইতে উৎপন্ন। কৈশিকা অপেক্ষা শিরাতে রক্তস্রোতের বেগ অধিক। ইহাতে তরঙ্গ (pulsation) নাই; কেবল গলার বড় বড় শিরাতে দক্ষিণ অরিকল্ সংকোচনের

সময় রক্ত ফিরিয়া আসিয়া তরঙ্গ উৎপাদন করে। শিরামধ্যে রক্তের বেগ প্রতি সেকেণ্ডে প্রায় ৪ ইঞ্চ।

হৃদয়ের কার্য্য দ্বারা নিম্নলিখিত ঘটনার সাহায্যে শিরামধ্যে রক্ত সঞ্চালিত হয়।

১। নিশ্বাস গ্রহণের সময় বক্ষঃগহ্বর অপেক্ষাকৃত প্রশস্ত হওয়াতে তথায় বেগে রক্ত গমন করে।

২। ডায়াষ্টোল বা হৃদয় প্রসারণের সময় হৃদয়াভ্যন্তর পরিপূর্ণ করিবার জন্য তথায় বেগে রক্ত গমন করে।

৩। পেশীগণের সঙ্কোচনের সময় শিরাতে চাপ পড়ে; কিন্তু শিরামধ্যে ভ্যাল্ভ্ থাকাতে রক্ত ফিরিয়া আসিতে পারে না; সুতরাং হৃদয়ের অভিমুখে চালিত হয়।

৪। মাধ্যাকর্ষণও শিরামধ্যে রক্তসঞ্চালনে বিশেষ সহায়তা করে।

প্রদাহ প্রভৃতি কোন কোন অবস্থাতে রক্তনালী হইতে শ্বেত এবং লাল রক্তকণিকা নির্গত হইয়া চতুর্দ্দিকস্থ বিধানে বিচরণ করে। এই নির্গমনকে ডায়াপিডিসিস্ বলে।

লিম্ফ্ এবং লিম্ফ্যাটিক্স্ (লোষিকা)।

লিম্ফ্যাটিকেরা এক প্রকার অতি সূক্ষ্ম নালীবিশেষ। শরীরের প্রায় সর্ব্বস্থানেই ইহারা ব্যাপৃত রহিয়াছে। ইহাদের মধ্যে যাহারা কিছু বড়, তাহাদের গঠন অনেকাংশে ধমনীর ন্যায়; ক্ষুদ্র লিম্ফ্যাটিক্দের গঠন প্রায় কৈশিকা নাড়ীর গঠনের ন্যায়। শরীরস্থ সমস্ত স্থানের লিম্ফ্যাটিক্ শিরা, লিম্ফ্যাটিক্ গ্রন্থির ভিতর দিয়া গিয়া ক্রমশঃ মিলিত হইয়া শেষে দুইটি বৃহদাকার নলে পরিণত হইয়াছে। ইহাদের মধ্যে একটির নাম থোরেসিক্ ডাক্ট্; সেটি বামদিকস্থ এবং অন্যটি দক্ষিণদিকস্থ, সাবক্লেভিয়ান এবং জুগুলার শিরার সম্মিলন-স্থানে আসিয়া যুক্ত হইয়াছে। লিম্ফ্যাটিকের মধ্যে লিম্ফ্ নামক এক প্রকার পদার্থ থাকে।

লিম্ফ্ স্বচ্ছ, কিছু পীত, তরল বস্তু; আপেক্ষিক গুরুত্ব ১০২৭। ইহা অনেকাংশে লাইকার স্যাঙ্গুইনিস্-এর ন্যায়। ইহাতে শতকরা ৫ ভাগ এল্-

বুমেন, ১ ভাগ লাবনিক পদার্থ এবং অল্প পরিমাণ বসা এবং ফাইব্রিন্‌ আছে। ইহা রক্ত হইতে উৎপন্ন।

শরীরের উপাদান সকলকে পোষণ করিবার নিমিত্ত কিয়ৎপরিমাণে লাইকার স্যাঙ্গুইনিস্‌ কৈশিকা নাড়ী হইতে বহির্গত হয়। পোষণ ক্রিয়া সমাপন হওয়ার পর পোষণের অনুপযুক্ত যে যে বস্তু রক্তরসে থাকে, লিম্ফ্যাটিকেরা তাহা বহন করিয়া থাকে। যখন লিম্ফ্যাটিক্‌ নালী লিম্ফ্যাটিক্‌ গ্রন্থির ভিতর যায়, তখন গ্রন্থি সকল সেই সকল নালীমধ্যস্থ লিম্ফ্‌কে কিছু পরিমাণে শোধন করিয়া দেয়, অর্থাৎ লিম্ফের খারাপ অংশ কিয়ৎ পরিমাণে পৃথক্‌ করিয়া রাখিয়া দেয়। লিম্ফ এই প্রকারে শোধিত হইয়া পুনরায় রক্ত-প্রবাহে মিলিত হয় এবং শরীর পোষণে উপযোগী হয়।

যে সকল লিম্ফ্যাটিক্‌স্‌ অন্ত্রের ভিলাই হইতে উৎপন্ন, তাহাদিগকে ল্যাক্‌টিয়্যাল্‌স্‌ বলে। তাহারা অন্ত্র হইতে শরীরের পোষণার্থ কাইল নামক পদার্থ লইয়া আইসে। এই কাইল লিম্ফ্‌ বই আর কিছুই নহে; কেবল ইহাতে স্বাভাবিক লিম্ফ্‌ অপেক্ষা বসা-রেণু অধিক পরিমাণে থাকে বলিয়া, ভোজনের পর ইহাকে দুগ্ধের ন্যায় দেখায়। অন্য স্থানের লিম্ফ্‌ অপেক্ষা ইহা ক্লট্‌ নির্ম্মাণে অধিক ক্ষমতা প্রকাশ করিতে পারে।

হৃদয়ের কার্য্য, নিশ্বাস, প্রশ্বাস, পেশীগণের সঙ্কোচনের সময় লিম্ফ্‌ নাড়ীর উপর চাপ প্রভৃতি দ্বারা লিম্ফ্যাটিক্‌ নালীর মধ্যে লিম্ফ্‌ চালিত হয়। ইহার বেগ প্রতি সেকেণ্ডে আনুমানিক $\frac{1}{25}$ ইঞ্চ।

নিশ্বাস-প্রশ্বাস-ক্রিয়া।

লেরিঙ্ক্‌স্‌ বা বাগ্‌যন্ত্র।

লেরিঙ্ক্‌স্‌ প্রধানতঃ কতকগুলি উপাস্থি দ্বারা নির্ম্মিত। এপিগ্লটিস্‌, স্যাণ্টোরিনি এবং রিস্‌বার্গের উপাস্থি—এই তিনটি উপাস্থি ইলাষ্টিক্‌ কার্টিলেজ দ্বারা, এবং থাইরইড্‌, এরিটিনইড্‌ ও ক্রাইকইড্‌ কার্টিলেজ—এই তিনটী হায়া-লাইন্‌ কার্টিলেজ্‌ দ্বারা গঠিত। অস্থি যেরূপ পেরিয়ষ্টিয়াম নামক পর্দ্দা

দ্বারা আচ্ছাদিত, এই সকল উপাস্থিও সেইরূপ পেরিকণ্ড্রাইন্ নামক পর্দ্দা দ্বারা আচ্ছাদিত।

লেরিঙ্ক্সের ভিতর যে এপিথিলিয়াম্ আছে, তাহা সিলিয়া-যুক্ত কলাম্‌নার এপিথিলিয়াম্। এই এপিথিলিয়ামের নীচে এক প্রকার অতি পাতলা পর্দ্দা বা মেম্ব্রেন্ আছে; তাহাকে বেস্‌মেণ্ট্ মেম্ব্রেন কহে; এই বেস্‌মেণ্ট্ মেম্ব্রেনের নীচে শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী এবং শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর নীচে সাব্‌মিউকাস টিস্যু ও শ্লৈষ্মিক গ্রন্থি সকল।

*ট্রেকিয়া বা গলনালী।

ট্রেকিয়ার গঠনপ্রণালী অনেকাংশে লেরিঙ্ক্সের নিম্নভাগের গঠনের ন্যায়। কতকগুলি অঙ্গুরীয়াকার ছোট ছোট হায়ালাইন্ কার্টিলেজ্ উপর্য্যুপরি স্থাপিত হইয়া এই নালীর গঠনক্রিয়া সম্পাদন করিয়াছে। ইহার পশ্চাভাগে, অঙ্গুরীয়াকার উপাস্থির প্রান্তদ্বয়ের মধ্যে, নন্‌ষ্ট্রাইপ্‌ড্ বা রেখাবিহীন পেশীর গোলাকার তন্ত্রী দেখিতে পাওয়া যায়; লেরিঙ্ক্সে গঠনের সহিত ইহার গঠনের এই প্রভেদ। ভিতর হইতে পরীক্ষা করিয়া বাহির পর্য্যন্ত গেলে ট্রেকিয়ার নির্ম্মাণ-প্রণালী নিম্নলিখিত মত দেখিতে পাওয়া যায়।

(ক) সিলিয়াযুক্ত কলাম্‌নার এপিথিলিয়াম্, সর্ব্বাভ্যন্তরে।

(খ) তৎপর বেস্‌মেণ্ট মেম্ব্রেন্।

(গ) লম্বা লম্বা ইলাষ্টিক্ তন্ত্রী।

(ঘ) সাব্‌মিউকাস্ টিস্যু; ইহার মধ্যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র নাড়ী, শিরা, লিম্ফাটিক্ প্রভৃতি।

সকলের বাহিরে পূর্ব্বোক্ত অঙ্গুরীয়াকার উপাস্থি সকল।

ব্রন্‌কাই বা বায়ুনালী।

ট্রেকিয়া নিম্নাভিমুখে গমন করতঃ ষ্টার্ণামের পশ্চাতে বক্ষঃগহ্বরে দুই ভাগে বিভক্ত হইয়াছে; সেই দুই ভাগ ক্রমে ক্রমে বহু শাখাপ্রশাখায় বিভক্ত হইয়াছে; তাহাদিগকে ব্রন্‌কাই বলে। যখন এই সমূহ ব্রন্‌কাই ক্রমবিভাগে ক্ষুদ্র হইতে ক্ষুদ্রতর হইয়া ব্রঙ্কিওল্ নাম ধারণ করিয়াছে, তখন তাহাদের গঠনে উপাস্থির অংশ ক্রমেই হ্রাস হইয়া গিয়াছে; শেষে অতি

ক্ষুদ্রতম ব্রঙ্কিওলে আর উপাস্থি দেখা যায় না। বড় বড় ব্রন্‌কাইএর গঠন অনেকাংশে ট্রেকিয়ার মত।

এক একটি অতি সূক্ষ্মতম ব্রঙ্কিওলের শেষ ভাগ হইতে কতকগুলি অপেক্ষাকৃত বিস্তৃত শাখা বাহির হইয়াছে, তাহাদিগকে এলভিওলার ডাকট্ বা ইন্‌ফাণ্ডিবিউলাম্ কহে, এই সকল শাখা আবার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কোষে গিয়া পর্য্যবসিত হইতেছে; এই সকল কোষকে বায়ুকোষ বলে। প্রত্যেক বায়ু-কোষের মুখ ইন্‌ফাণ্ডিবিউলামের দিকে খোলা; কিন্তু অন্য কোন প্রকারে বায়ুকোষদিগের পরস্পর যোগ নাই। অতএব দেখা যাইতেছে যে, ক্ষুদ্রতম ব্রঙ্কিওল্ এবং বায়ুকোষ এই উভয় অপেক্ষা ইন্‌ফাণ্ডিবিউলাম্ বিস্তৃত।

প্রত্যেক ইনফাণ্ডিবিউলাম, এবং তৎসংলগ্ন বায়ুকোষ সকল এবং যে ক্ষুদ্রতম ব্রঙ্কিওলের তাহারা প্রশাখা সেই ব্রঙ্কিওল, এই তিনটি একত্রে কনেক্‌টিভ্ টিস্যুর সহযোগে এক একটি লোবিউল্ নির্ম্মাণ করে। এই প্রকার অসংখ্য লোবিউল দ্বারা এক একটি লোব হয়। সমস্ত ফুস্‌ফুস্ এই সকল লোব বা লোবিউল-সমষ্টি দ্বারা নির্ম্মিত। দুইটি লোবিউলের মধ্যস্থলে যে কনেক্‌টিভ্ টিস্যু আছে, সেই কনেক্‌টিভ্ টিস্যুর মধ্য দিয়া ধমনী,কৈশিকা, শিরা, লিম্ফ্যাটিক্‌স্ প্রভৃতি প্রবাহিত হইতেছে। এই সকল ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী ও শিরা, পাল্‌মোনারী ধমনী ও শিরার শাখা মাত্র।

অণুবীক্ষণযোগে দেখা যায় যে, বায়ুকোষ এবং ইনফাণ্ডিবিউলাম্ কেবল এক স্তর এপিথিলিয়াম্ কোষ দ্বারা নির্ম্মিত।

নিশ্বাস প্রশ্বাসের উদ্দেশ্য।

শরীরের অভ্যন্তরে অক্সিজেন বায়ু গ্রহণ করা এবং শরীর হইতে কার্ব্বণিক্ এসিড্ প্রভৃতি দূষিত পদার্থ বাহির করিয়া দেওয়াই নিশ্বাস প্রশ্বা-সের উদ্দেশ্য। হৃদয় হইতে রক্ত বাহির হইয়া ধমনীর মধ্য দিয়া শরীরের ভিন্ন ভিন্ন বিধানে চালিত হইতেছে ও তাহাদের পোষণ-ক্রিয়া সম্পাদন করি-তেছে। এই ক্রিয়া সাধন করিতে করিতে শরীর হইতে উৎপন্ন কার্ব্ব-ণিক এসিড্‌গ্যাস প্রভৃতির সহযোগে দূষিত হইয়া রক্ত আপনার কার্য্যকারিতা শক্তি রহিত হইয়া পড়িতেছে; তজ্জন্য হৃদয়ের দক্ষিণ দিক এবং পাল্‌মোনারী

৪র্থ চিত্র।

ফুস্‌ফুস্‌।

খ। বায়ুকোষ।

গ। সূক্ষ্মতম ব্রন্‌কিয়্যাল্‌ নলী আসিয়া কি প্রকারে উভয় পার্শ্বের বায়ু-কোষে মুক্ত হইয়াছে, তাহাই দেখান হইয়াছে।

ধমনী দিয়া ফুস্ফুস আসিতেছে এবং সেখানে অসংখ্য কৈশিকার ভিতর থাকিয়া অন্তর্বাহ এবং বহির্বাহ কার্য্য দ্বারা বায়ুকোষ হইতে বিশুদ্ধ অক্সিজেন বায়ু গ্রহণ ও শোষণ করতঃ পুনরায় বিশুদ্ধ হইয়া তাহার কার্য্যকারিতা-শক্তি পুনঃ প্রাপ্ত হইতেছে। এই শোষণ কার্য্যের অধিকাংশ, রক্তের লাল-কণিকাস্থ হিমোগ্লোবিন্ নামক পদার্থের সহিত অক্সিজেন বায়ুর বিশেষ সম্বন্ধ আছে বলিয়া সাধিত হয়।' এইরূপে নবীভূত অর্থাৎ কার্য্যক্ষম হইলে, পাল্‌মোনারি শিরা এবং হৃদয়ের বাম দিক দিয়া রক্ত পুনরায় সমস্ত শরীরে চালিত হইতেছে। এই রক্ত-পরিশোধন-ক্রিয়া-সম্পাদনহেতু পরিষ্কার বাতাস অক্সিজেন লইয়া বক্ষের ভিতরে প্রবেশ করিতেছে এবং পরক্ষণেই দূষিত হইয়া পুনরায় বাহিরে আসিতেছে। যখন ভিতরে যাইতেছে, তখন বক্ষঃগহ্বর প্রসারিত হইতেছে; আবার পরক্ষণেই দূষিত বায়ু বাহির করিবার জন্য সঙ্কুচিত হইতেছে; এই প্রসারণকে নিঃশ্বাস এবং সঙ্কোচনকে প্রশ্বাস-ক্রিয়া বলে। নিঃশ্বাস-প্রশ্বাস-ক্রিয়া প্রতি মিনিটে ১৬—২০ বার সাধিত হয়। যখন শিশু ভূমিষ্ঠ হয়, তখন তাহার নিঃশ্বাস প্রশ্বাস মিনিটে ৪০ বার হইয়া থাকে।

নিঃশ্বাস।

নিঃশ্বাস গ্রহণের সময় কতকগুলি পেশীর সাহায্যে বক্ষঃগহ্বর বিস্তৃত হয় এবং তখন তথায় অধিক পরিমাণে বায়ু থাকিবার স্থান হয়। সেই স্থান পরিপূর্ণ করিবার জন্য বাহির হইতে নাক মুখ দিয়া বায়ু প্রবেশপূর্ব্বক ট্রেকিয়া দিয়া ফুস্ফুসে যায়; এবং ফুস্ফুস্ এই প্রবিষ্ট বায়ু দ্বারা বিস্তৃত হইয়া ঐ সকল স্থান অধিকার করে। যখন পেশীগণ কার্য্য বন্ধ করে, তখন বক্ষঃপ্রাচীরের স্থিতিস্থাপকতাগুণে বক্ষঃ পুনঃ সঙ্কুচিত হয় এবং ফুস্ফুসও আপনার স্থিতিস্থাপকতাগুণে পূর্ব্বভাব প্রাপ্ত হয়; সুতরাং ফুস্ফুসস্থ অতিরিক্ত বায়ু নির্গত হইয়া প্রশ্বাস-ক্রিয়া সমাহিত হয়।

প্রশ্বাস অপেক্ষা নিঃশ্বাস অল্পক্ষণস্থায়ী; ইহাদের অনুপাত ৭ : ৬। নিঃশ্বাসের ঠিক পরেই প্রশ্বাস আরম্ভ হয়। ইহাদের উভয়ের মধ্যে কোন বিরাম নাই।

শ্বাসকষ্ট।

(FORCED RESPIRATION.)

যখন শারীরিক পেশীগণের কার্য্যাধিক্য বশতঃ হৃদয় এবং ফুসফুস্ অধিক পরিমাণে রক্ত-পূর্ণ হয়, কিম্বা যখন কোন প্রকারে নিঃশ্বাস-পথ সঙ্কুচিত হয়, অথবা যখন শ্বাসক্রিয়ার স্নায়ুকেন্দ্রে প্রবাহিত রক্তে অক্সিজেন বায়ু কম বা কার্ব্বনিক্ এসিড্ বেশী হয়, তখন নিঃশ্বাস ও প্রশ্বাস উভয়ই সজোরে চলিতে থাকে এবং অনেকগুলি পেশীকে এই ক্রিয়া সাধনের জন্য কার্য্য করিতে দেখা যায়; এই অবস্থাকে ডিস্প্নিয়া বা শ্বাসকৃচ্ছ্র বলে।

নিম্নলিখিত তালিকাটি দেখিলে সহজ-শ্বাস-ক্রিয়ার এবং শ্বাসকৃচ্ছ্রে পেশীগণের কার্য্য বুঝিতে পারা যাইবে।—

(ক) নিঃশ্বাস।

১। সহজ নিঃশ্বাসে যে সকল পেশী কার্য্য করে, তাহাদের নাম,—ডায়াফ্র্যাম্, স্কেলিনাই ত্রয়, লেভেটরিস্ কষ্টেরাম্, এবং একস্টার্ণ্যাল ইণ্টার-কষ্ট্যাল্।

২। শ্বাসকৃচ্ছ্রে যে সকল পেশী কার্য্য করে, তাহাদের নাম,—ষ্টার্ণো-মাষ্টইড্ ট্রেপিজিয়াস্, পেক্টোরেলিস্ মাইনর্, সেরেটাস্, রম্বইডিয়াই ইত্যাদি। লেরিঙ্ক্সের ষ্টার্ণো-হাইয়ইড্, ষ্টার্ণো-থাইরইড্, ক্রাইকো-এরি-টিনইড্, থাইরো-এরিটিনইড্।

মুখের ডাইলেটর এবং লেভেটর এলিনেজি প্রভৃতি। ফেরিঙ্ক্সের লেভে-টর্ প্যালেটাই এবং এজাইগাস্ ইউভিউলি।

(খ) প্রশ্বাস।

১। ফুস্ফুসের স্থিতিস্থাপকতা, কষ্ট্যাল্ কার্টিলেজ, উদর-প্রাচীরস্থ পেশী, এবং বক্ষঃপ্রাচীরের স্বাভাবিক ভার, এই সকলের দ্বারা সহজ প্রশ্বাস-ক্রিয়া সংসাধিত হয়।

২। সজোর প্রশ্বাসে যে সকল পেশী কার্য্য করে, তাহাদের নাম,—ট্রায়াঙ্গুলেরিস্ ষ্টার্ণাই, সেরেটাস্ পোষ্টাইকাস্ ইন্ফিরিয়র, কোয়াড্রেটাস্ লাম্বোরাম্ এবং ইণ্টার্ণ্যাল্ ইণ্টারকষ্ট্যাল্দের অনেকেই।

ভিন্ন ভিন্ন প্রকার নিঃশ্বাস-প্রশ্বাস-ক্রিয়া।

ঔদরিক।

ডায়াফ্র্যাম নামক পেশী সঙ্কুচিত হইয়া উদরমধ্যস্থ যন্ত্রগুলিকে নীচে ঠেলিয়া দেয় এবং নিঃশ্বাস প্রশ্বাসের সঙ্গে সঙ্গে উদর-প্রাচীর উঠিতে ও নামিতে থাকে। ছোট ছেলের শরীরে, কিম্বা বিড়াল, ঘোড়া প্রভৃতি জন্তুর শ্বাস ক্রিয়াতে ইহা স্পষ্ট দেখিতে পাওয়া যায়।

নিম্নবক্ষঃস্থ।

(COSTO-INFERIOR.)

৫।৬ বৎসরের অধিক বয়স্ক ব্যক্তির শ্বাসক্রিয়া এই শ্রেণীর। ইহাতে ডায়াফ্র্যামের কার্য্য অবশ্য বন্ধ থাকে না; কিন্তু উদর-প্রাচীরের উন্নতি অবনতি তত দেখিতে পাওয়া যায় না। বক্ষের নিম্নভাগ উপরিভাগ অপেক্ষা অধিক বিস্তৃত হয়।

ঊর্দ্ধবক্ষঃস্থ।

(COSTO-SUPERIOR.)

ইহাতে নিম্নভাগ অপেক্ষা বক্ষের উপরিভাগের বিস্তার অধিক দেখিতে পাওয়া যায়। স্ত্রীলোকদিগের নিঃশ্বাস প্রশ্বাস অনেকটা এই প্রকারের।

যখন শিশু স্তনপান করে, তখন তাহার নিঃশ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া প্রধানতঃ নাসিকা দ্বারা সাধিত হয়।

বক্ষঃগহ্বরের বায়ু-ধারণোপযোগী ক্ষমতা।

এক জন সুস্থ প্রাপ্তবয়স্ক ব্যক্তির ফুস্‌ফুসের ভিতর ৩৩০ ঘন ইঞ্চ বায়ু থাকিতে পারে; ঐ বায়ুকে নিম্নলিখিত ভাগে বিভক্ত করা যাইতে পারে।

১। টাইড্যাল্ বায়ু ২০ ঘন ইঞ্চ; অর্থাৎ যে পরিমাণ বায়ু প্রতি নিঃশ্বাস প্রশ্বাসে ভিতরে আসিতেছে ও বাহিরে যাইতেছে।

২। ১১০ ইঞ্চ কম্‌প্লিমেণ্ট্যাল্; অর্থাৎ যে পরিমাণ বায়ু স্বাভাবিক নিঃশ্বাস লওয়ার পরেও জোর করিয়া গ্রহণ করা যাইতে পারে।

৩। ১০০ ইঞ্চ রিজার্ভ্ বায়ু; অর্থাৎ যাহা স্বাভাবিক প্রশ্বাসের পরেও বাহির করা যাইতে পারে।

৪। ১০০ ইঞ্চ রেসিডিউয়্যাল্, যাহা কোন প্রকার চেষ্টা করিয়াও প্রশ্বাস দ্বারা বাহির করা যাইতে পারে না।

প্রথম তিনটি একত্র করিয়া যে সমষ্টি (২৩০) হয়, সেই পরিমাণ বায়ু ইচ্ছা করিলে ভিতরে লওয়া যাইতে পারে, বাহিরও করা যাইতে পারে। ইহাকে ভাইট্যাল্ ক্যাপাসিটি বলে। ৫ ফুট ৮ ইঞ্চ লম্বা পুরুষের বক্ষের ভাইট্যাল্ ক্যাপাসিটি ২৩০ কিউবিক্ অর্থাৎ ঘন ইঞ্চ।

মানুষের দৈর্ঘ্য, শয়ন উপবেশন প্রভৃতি অবস্থা, বয়স, ব্যায়াম প্রভৃতিতে ভাইট্যাল্ ক্যাপাসিটির হ্রাস বৃদ্ধি হয়।

শ্বাস-ক্রিয়ার স্নায়বীয় কেন্দ্র।

মেডালা অবলঙ্গেটার যেখান হইতে ভেগাস্ স্নায়ু উত্থিত হইতেছে, তাহার কিঞ্চিৎ উর্দ্ধে নিঃশ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার স্নায়বীয় কেন্দ্র আছে। পরীক্ষা দ্বারা প্রমাণ হইয়াছে যে, মস্তিষ্কের অন্যান্য স্থানের ক্ষতি হইলে শ্বাস-ক্রিয়ার কোন ব্যাঘাত হয় না; কিন্তু এই স্থানের কোন প্রকার ব্যাঘাত হইলে বা এই স্থানে কোন আঘাত লাগিলে শ্বাস-ক্রিয়া বন্ধ হইয়া যায়। এই স্নায়বীয় কেন্দ্রের ক্রিয়া অনেকটা অটমেটিক্ অর্থাৎ স্বাধীন। কিন্তু কোন প্রকার রিফ্লেক্স্ (Reflex) বা প্রতিফলিত ক্রিয়া দ্বারাও এই ক্ষমতার হ্রাস বৃদ্ধি হইয়া থাকে। প্রধানতঃ ভেগাস্ নামক স্নায়ুর দ্বারা প্রতিফলিত ক্রিয়ায় চৈতন্য (Sensation) মেডালাতে আনীত হয়; অন্য অন্য চৈতন্য-উৎপাদনকারী (Sensory) স্নায়ু দ্বারাও ইহা আসিতে পারে; তাহার প্রমাণ এই যে, নিঃশ্বাস বন্ধ হইলে যদি হঠাৎ গাত্রে ঠাণ্ডা জল দেওয়া যায়,তাহা হইলে পুনর্ব্বার নিঃশ্বাস প্রশ্বাস চলিতে আরম্ভ হয়। এস্থলে ত্বকের চৈতন্য উৎপাদনকারী স্নায়ুগণ ত্বক হইতে মেডালাতে চৈতন্য বহন করে।

রক্তস্থ কার্বনিক এসিড্ ফুস্ফুসস্থ ভেগাস্কে উত্তেজিত করিয়া মেডালাস্থ কেন্দ্রকে উত্তেজিত করে; কিন্তু ভেগাস্ কাটিয়া দিলেও, সেই রক্ত মেডালাতে নীত হওয়ার পর, সেই রক্তস্থ কার্বনিক এসিড্ মেডালাস্থ স্নায়ু

কেন্দ্রকে উত্তেজিত করে এবং তাহাতেই নিঃশ্বাস-প্রশ্বাস-গতি উৎপাদন করে। এই জন্যই কার্বনিক এসিড্ বায়ু রক্তে অধিক পরিমাণে থাকিলে নিঃশ্বাস-প্রশ্বাস-ক্রিয়া জোরে জোরে হয়।

যদি কোন প্রকারে অক্সিজেন বায়ু রক্তে অধিক পরিমাণে থাকে, তাহা হইলে নিঃশ্বাস গ্রহণের প্রয়োজন কম হয়; আর যদি অক্সিজেন কম হয়, অর্থাৎ কার্ব্বনিক এসিড বেশী হয়, তাহা হইলে সেই কার্ব্বনিক এসিড্ মেডালাস্থ স্নায়ুকেন্দ্রকে পূর্ব্বোক্তরূপে উত্তেজিত করাতে নিঃশ্বাস প্রশ্বাসের প্রয়োজন বেশী হইয়া পড়ে। প্রথমটিকে এপ্নিয়া এবং দ্বিতীয়-টিকে ডিস্প্নিয়া কহে।

বুকের উপর কান দিলে, নিঃশ্বাসের সময় বায়ুকোষে বায়ু প্রবেশ করাতে এক প্রকার শব্দ শুনিতে পাওয়া যায়। তাহাকে ভেসিকিউলার মার্মার্ বলে। প্রশ্বাস ফেলিবার সময় ঐ প্রকার কোন শব্দ শোনা যায় না।

নিঃশ্বাস প্রশ্বাসে রাসায়নিক কার্য্য।

পূর্ব্বে রক্তে যে হিমোগ্লোবিন্ নামক পদার্থের উল্লেখ করা গিয়াছে, সেই পদার্থই এই রাসায়নিক কার্য্যে বিশেষ ক্ষমতা প্রকাশ করে। কারণ, অক্সি-জেন বায়ুর সহিত তাহাদের এ প্রকার বিশেষ সম্বন্ধ আছে যে, তাহারা অন্য সকল বায়ু অপেক্ষা অক্সিজেন শোষণে বিশেষ আগ্রহ দেখাইয়া থাকে। এই আগ্রহ থাকাতেই তাহারা আপনাদের কার্ব্বনিক এসিড্ বায়ু পরিত্যাগ করিয়া নিঃশ্বাসস্থ অক্সিজেন বায়ু গ্রহণ করিয়া থাকে।

নিঃশ্বাস প্রশ্বাসে যে রাসায়নিক কার্য্য দেখিতে পাওয়া যায়, তাহা কেবল রক্তস্থিত বায়ু এবং বায়ুকোষস্থ বায়ু এই উভয়ের মধ্যে কিয়ৎ পরিমাণে পরি-বর্ত্তন। এই পরিবর্ত্তন ডিফিউজন্ (Diffusion) বা অন্তর্ব্বাহ ও বহির্ব্বাহ নামক কার্য্য দ্বারা সাধিত হয়। ইহা ভালরূপে বুঝিতে হইলে এই উভয় বায়ুর বিষয় একটু বিশেষরূপে জানা আবশ্যক। আমরা নিঃশ্বাসে যে বায়ু গ্রহণ করি, সে বায়ুতে ১০০ ভাগের মধ্যে প্রায় ২১ ভাগ অক্সিজেন, প্রায় ৭৯ ভাগ নাইট্রোজেন এবং .০৪ ভাগ কার্ব্বনিক এসিড্, কিয়ৎ পরিমাণে জলীয় বাষ্প এবং সময়ে সময়ে অতি অল্প পরিমাণে এমোনিয়াও পাওয়া যায়। পরীক্ষা দ্বারা জানা

গিয়াছে যে, রক্তেও প্রায় এই সব গ্যাস আছে। অতএব এই উভয় বায়ুর মধ্যে পরিবর্ত্তনই শ্বাস-ক্রিয়ার রাসায়নিক কার্য্যের প্রধান অঙ্গ।

এখন প্রশ্বাসিত বায়ুকে নিঃশ্বাসিত বায়ুর সহিত তুলনা করিয়া দেখা যাক্ যে, এই উভয়ের মধ্যে কি কি পরিবর্ত্তন সংঘটিত হয়।

	অক্সিজেন্	নাইট্রোজেন্	কার্ব্বনিক্ এসিড	জলীয় বাষ্প	এমোনিয়া	হাইড্রো	মার্শগ্যাস্
নিঃশ্বাস-বায়ু	২০.৮১	৭৯.১৫	.০৪	অল্প	অত্যল্প	—	—
প্রশ্বাস-বায়ু	১৬. ৩৩	৭৯.৫৮৭	৪.৩৮০	পূর্ণ মাত্রা	কিছু বেশী	অল্প	অল্প

অর্থাৎ ১০০ ভাগের মধ্যে ৪ ভাগ অক্সিজেন্ কমিয়া গিয়া ২০ হইতে ১৬ তে দাঁড়ায় এবং কার্ব্বনিক এসিড্ .০৪ হইতে উঠিয়া ৪.৩৭ হয়; ইহা ভিন্ন প্রশ্বাসিত বায়ুর তাপ কিছু বেশী হয়।

এক জন প্রাপ্তবয়স্ক ব্যক্তির ফুসফুস্ হইতে সহজ শরীরে প্রতি ঘণ্টায় ৬৩৬ গ্রেণ কার্ব্বনিক এসিড নির্গত হয়; ইহা হইতে হিসাব করিলে দেখা যায় যে প্রতিদিন প্রায় ৮ আউন্স্ ওজন অঙ্গার ফুসফুস্ হইতে নির্গত হয়। অনেক কারণে শরীর হইতে নির্গত এই কার্ব্বনিক্ এসিডের পরিমাণের ইতর-বিশেষ হইয়া থাকে। যে যে অবস্থা হইলে শরীরে বেশী অক্সিজেন প্রবেশ হয় বা বেশী অক্সিজেন প্রবেশ করে, সেই সেই অবস্থায় বেশী পরিমাণে কার্ব্বনিক এসিড্ বাহির হয়। শারীরিক পরিশ্রম, মৎস্য, মাংস প্রভৃতি খাদ্যগ্রহণ, শীতল বায়ু সেবন প্রভৃতিতে কার্ব্বনিক্ এসিড্ অপেক্ষাকৃত বেশী পরিমাণে নির্গত হয়। যুবা অপেক্ষা শিশুর, স্ত্রীলোক অপেক্ষা পুরুষের এবং দুর্ব্বল অপেক্ষা সবলের বেশী পরিমাণে কার্ব্বনিক এসিড্ নির্গত হয়।

ফুস্ফুসের ন্যায় আমাদের ত্বক্ হইতেও কার্ব্বনিক্ এসিড্ নির্গত হয়। ফুসফুসেও যেমন রক্ত ও বায়ুর মধ্যে এপিথিলিয়াম্ ভিন্ন আর কিছুই ব্যবধান থাকে না, ত্বকেও সেইরূপ; তবে ফুসফুসে একস্তর ও ত্বকে বহুস্তর এপিথিলিয়ামের ব্যবধান—এই প্রভেদ; সেই জন্য ত্বক্ দ্বারা নির্গত কার্ব্বনিক এসিডের পরিমাণও কম, অর্থাৎ ত্বক্ অপেক্ষা ফুস্ফুস্ দিয়া ৩৮ গুণ অধিক কার্ব্বনিক এসিড্ বাহির হয়; কিন্তু অলক্ষিত ভাবে ত্বক্ দ্বারা যে জলীয় বাষ্প নির্গত হয়, তাহার পরিমাণ ফুস্ফুস্ হইতে নির্গত জলীয় বাষ্পের দ্বিগুণ।

এই নির্গমন আবার শরীরের দৈর্ঘ্য, বহির্ব্বায়ুর শৈত্য বা উষ্ণত্ব প্রভৃতির উপর অনেকটা নির্ভর করে।

চতুর্দ্দিকে বন্ধ কোন স্থানে অধিক ক্ষণ নিঃশ্বাস গ্রহণ করিলে, সে স্থানের বায়ুস্থিত অক্সিজেন ক্রমে ক্রমে ক্ষয় প্রাপ্ত হয় এবং তাহার পরিবর্ত্তে ফুস্‌ফুস হইতে নির্গত কার্বনিক এসিড্ বায়ু সেই স্থান অধিকার করে, সুতরাং সেখানে যে বাস করে, তাহার শ্বাসকৃচ্ছ্র হইয়া প্রাণনাশ হইতে পারে। ফুস্‌ফুস্ ও ত্বক্ হইতে কার্বনিক এসিডের সহিত আরও এ প্রকার অনেক বস্তু বাহির হয় যে, তাহারা নিঃশ্বাসিত হইলে আমাদের স্বাস্থ্যের এবং সময়ে সময়ে জীবনেরও ক্ষতিকারক হইতে পারে। সেই জন্য আমাদের বাসগৃহাদি স্থান সকলে সর্ব্বদা পরিষ্কার বায়ু সঞ্চালন অত্যন্ত আবশ্যক; এই বায়ু সঞ্চালন দ্বারা উপরি উক্ত কার্বনিক এসিড ও অন্যান্য অস্বাস্থ্যকর পদার্থ অনেকাংশে দূরিত ও অক্সিজেন বায়ু প্রচুর পরিমাণে আনীত হয়; সুতরাং সেখানকার বায়ুতে নিঃশ্বাস গ্রহণ করিলে আমাদের কোন ক্ষতি হয় না।

দুঃখসূচক নিশ্বাস।

(SIGHING.)

প্রথমে একটি অতি সুগভীর নিঃশ্বাস, তৎপরে বৃহৎ প্রশ্বাস।

হাই-তোলা।

(YAWNING)

ভিতর দিকের নাসাদ্বার বন্ধ করিয়া মুখ দিয়া সুগভীর নিঃশ্বাস লওয়ার নাম হাই-তোলা। ইহা দুর্ব্বলের এবং পরিশ্রান্তের লক্ষণ।

হিক্কা।

ডায়াফ্র্যাম হঠাৎ সঙ্কোচনের পর নিঃশ্বাস গ্রহণ করিতে করিতে গ্লটিস্ হঠাৎ বন্ধ হওয়ায় নিঃশ্বাস-বায়ুর গতি রোধ হওয়ার নাম হিক্কা। ইহাতে যে শব্দ হয়, সে শব্দ হঠাৎ গ্লটিস্ বন্ধ হইলে তাহার উপর নিঃশ্বাস-বায়ুর ধাক্কাতে উৎপন্ন হয়।

নাকের শব্দ।

(SNORING.)

নাসিকা এবং মুখ দিয়া বায়ুপ্রবেশকালে ঐ বায়ু শিথিল আলজিব এবং সফ্ট প্যালেটের উপর লাগাতে এই শব্দ উৎপন্ন হয়।

হাস্য।

কেবল কতকগুলি উপর্য্যুপরি অথচ মধ্যে মধ্যে বিরামযুক্ত প্রশ্বাস-ক্রিয়া।

কাসি।

প্রথমে গ্লটিস্ বন্ধ হয়; তৎপরে প্রশ্বাস ক্রিয়ার পেশীগণের হঠাৎ আকুঞ্চনে প্রশ্বাসিত বায়ু অতি দ্রুত বেগে বাহির হইয়া আসিবার কালে সজোরে গ্লটিস্ খুলিয়া ফেলে। তাহাতে এই প্রকার শব্দ উৎপন্ন হয়।

হাঁচি।

প্রথমে একটি দীর্ঘ নিঃশ্বাস গ্রহণ, তৎপরে অতি ভয়ঙ্কররূপ প্রশ্বাস; এবং সেই ক্রিয়াতে বেশী ভাগ প্রশ্বাসিত বায়ু নাসাপথ দিয়া এবং কিছু অংশ মুখ দিয়া নির্গত হয়।

খাদ্য।

শরীরের সকল অংশই সর্ব্বদাই ক্ষয়প্রাপ্ত হইতেছে। সেই ক্ষয় বা ক্ষতিপূরণার্থ এবং শারীরিক তাপ সমভাবে রক্ষার নিমিত্ত খাদ্যের আবশ্যক। পরীক্ষা দ্বারা দেখা গিয়াছে যে, মনুষ্য-শরীরে শতকরা ৫৮.৫ ভাগ জল এবং অবশিষ্ট ৪১.৫ ভাগ কঠিন পদার্থ। শরীরের ভিন্ন ভিন্ন অংশ ওজন করিয়া এই প্রকার নির্ণীত হইয়াছে। যথা—

১০০ ভাগের মধ্যে—	পুরুষ	স্ত্রী
অস্থি	১৫.৯	১৫.১
পেশী	৪১.৮	৩৫.৪
বক্ষঃগহ্বরস্থ যন্ত্র সকল	১.৭	২.৪
উদরগহ্বরস্থ যন্ত্র সকল	৭.২	৮.২
বসা	১৮.২	২৮.২
চর্ম্ম	৬.৯	৫.৭
মস্তিষ্ক	১.৯	২.১

এই সকল প্রত্যেক বিধান ও প্রত্যেক যন্ত্র অনুক্ষণ ক্ষয়প্রাপ্ত হইতেছে। যদি আহার একেবারে বন্ধ করিয়া দেওয়া যায়, তাহা হইলে ক্ষতিপূরণের অভাব হওয়াতে অতি অল্প দিনের মধ্যে ইহাদের ওজনের ও পরিমাণের অল্পতা হইতে দেখা যায়। অতএব এই ক্ষতিপূরণের নিমিত্ত খাদ্যের আবশ্যক। আমরা যে নানা প্রকার খাদ্য খাইয়া থাকি, পাকযন্ত্র সকল সেই নানা প্রকার খাদ্যকে পরিপাক করিয়া যে যে যন্ত্রের বা স্থানের ক্ষয় হইয়াছে, সেই সেই যন্ত্রের বা স্থানের ক্ষতিপূরণের উপযোগী করিয়া দেয়।

আমাদের শরীরের সমস্ত অংশই কেবল কতকগুলি উপধাতু দ্বারা নির্ম্মিত। সে সকল উপধাতুর নাম কার্বন, হাইড্রোজেন্, নাইট্রোজেন্, অক্সিজেন এবং অল্প পরিমাণ সাল্‌ফার, ফস্ফোরাস্ প্রভৃতি। ইহাদের দুই বা ততোঽধিক পরস্পর মিলিত হইয়া নানা প্রকার রাসায়নিক পদার্থ প্রস্তুত করে। সেই সকল রাসায়নিক পদার্থের দ্বারা শরীরের প্রত্যেক অংশই নির্ম্মিত। আমাদের খাদ্যে এই সকল বস্তু নিয়মিত পরিমাণে থাকিলেই সেই খাদ্য আমাদের শরীরের ভিন্ন ভিন্ন স্থানের এবং যন্ত্রের ক্ষতিপূরণের ও গঠনের উপযোগী হয়। যে খাদ্যে এই সকল বস্তুর অভাব বা অল্পতা দৃষ্ট হয়, সে সকল খাদ্য শরীরের পুষ্টি সাধনে অনুপকারী।

ভিন্ন ভিন্ন দেশের ভিন্ন ভিন্ন জাতির ভিন্ন ভিন্ন প্রকার খাদ্যের আবশ্যক। আবার প্রত্যেক জাতির মধ্যে শিশু, যুবা, বৃদ্ধ প্রভৃতি বয়স-ভেদে, শরীরের অবস্থা-ভেদে কিম্বা শারীরিক ও মানসিক পরিশ্রমের হ্রাস বৃদ্ধি অনুসারে, খাদ্য ভিন্ন ভিন্ন প্রকার হওয়া উচিত। কিন্তু যতই দেশ-ভেদে বা অবস্থা-ভেদে খাদ্য ভিন্ন ভিন্ন হউক না কেন, ইহা এক প্রকার নিশ্চয় যে, সকল দেশেরই বা সকল অবস্থার খাদ্যেই নিম্নলিখিত বস্তু সকল বেশী পরিমাণেই হউক আর কম পরিমাণেই হউক, থাকিবেই থাকিবে; অতএব খাদ্যকে নিম্নলিখিত চারি শ্রেণীতে ভাগ করা যাইতে পারে।

১। প্রটিড্‌স্—যথা, মৎস্য, মাংস, ডিম্ব, দুগ্ধ, গ্লুটেন নামক পদার্থ প্রভৃতি।

২। শ্বেতসার—যথা, চাউল, ময়দা, চিনি, গ্লাইকোজেন প্রভৃতি।

৩। তৈলাক্ত পদার্থ—যথা, চর্ব্বি, তৈল, ঘৃত প্রভৃতি।

৪। উপধাতুনির্ম্মিত অন্যান্য পদার্থ,—যথা, জল, লবণঘটিত পদার্থ ইত্যাদি।

কিন্তু ইহাদের মধ্যে একাকী কোনটির দ্বারাই জীবন ধারণ করিতে পারা যায় না। পরীক্ষা দ্বারা দেখা গিয়াছে যে, যদি কোন জন্তুকে কেবল প্রোটিড্ বা কেবল ঘৃত খাইতে দেওয়া যায়, তাহা হইলে ঐ জন্তু কখনই বাঁচে না। শরীর রক্ষার্থ এবং শরীরের পুষ্টি সাধনার্থ ইহাদের সকলেরই আবশ্যক; অর্থাৎ খাদ্য এ প্রকারের হওয়া উচিত যে, তাহার মধ্যে কম পরিমাণেই হউক আর বেশী পরিমাণেই হউক, এই সকল বস্তুর প্রত্যেকেই বিদ্যমান আছে।

এক জন পণ্ডিত পরীক্ষা দ্বারা স্থির করিয়াছেন যে, এক প্রাপ্তবয়স্ক যুবা খাদ্য প্রভৃতির সহিত নিম্নলিখিত পরিমাণের বস্তু গ্রহণ করে।

	কার্বন্	হাইড্রোজেন্	নাইট্রোজেন্	অক্সিজেন্
১২০ গ্র্যাম এল্‌বুমেন	৬৪.১৮	৮.৬০	১৮.৮৮	২৮.৩৪
৯০ „ চর্বি	৭০.২০	১০.২৬	—	৯.৫৪
৩৩ „ শ্বেতসার	১৪৬.৮২	২০.৩৩	—	১৬২.৮৫
	২৮১.২০	৩৯.১৯	১৮.৮৮	২০০.৭৩

ইহা ব্যতীত নিঃশ্বাসের সহিত ৭৪৪.১১ গ্র্যাম অক্সিজেন, পানীয়ের সহিত ২৮.১৮ গ্র্যাম জল এবং ৩২ গ্র্যাম অন্যান্য লাবণিক পদার্থ—সমুদায়ে প্রায় সমস্ত শরীরের ১/২৩ ভাগ গৃহীত হয়।

আবার কার্বন্ প্রভৃতি বস্তু নিম্নলিখিত পরিমাণে শরীর হইতে নির্গত হয়।

	জল	কার্বন্	হাইড্রোজেন্	নাইট্রোজেন্	অক্সিজেন্
প্রশ্বাস	৩৩০	২৪৮.৮	—	—	৬৫১.১৫
ত্বক্ দ্বারা	৬৬০	২.৬	—	—	৭.২
প্রস্রাব দ্বারা	১৭০০	৯.৮	৩.৩	১৫.৮	১১.১
মল দ্বারা	১২৮	২০.০	৩.০	৩.০	১২.০
	২৮১৮	২৮১.২	৬.৩	১৮.৮	৬৮১.৪৫

ইহা ভিন্ন প্রায় ২৬ গ্র্যাম লবণাদি বস্তু প্রস্রাব ও মলের সহিত নির্গত হয়।

যদি খাদ্য একবারে বন্ধ করিয়া দেওয়া যায়, তাহা হইলে শরীর ক্রমশঃ ক্ষীণ হইতে থাকে। অবশ্য সেই সময়ে নিঃশ্বাসের সহিত অক্সিজেন গ্রহণ করা, প্রশ্বাসের সহিত কার্বনিক্ এসিড্ নির্গত করা, ত্বক্ কিম্বা মূত্রপিণ্ডের দ্বারা অন্যান্য বস্তু নির্গত করা বন্ধ থাকে না। প্রথম প্রথম শরীরের উত্তাপও কম হয় না। এই সকল ঘটনা দ্বারা বোধ হয় যে, শরীরের কোন বস্তু ধ্বংসপ্রাপ্ত হইয়া এই সকল ত্যাজ্য বস্তুর আকার ধারণ করিয়া নির্গত হয়। শরীরের যে সকল বস্তু অক্সিজেন বায়ুর সহিত শীঘ্র মিলিত হইতে সমর্থ হয়, সেই সকল বস্তু সর্ব্বাগ্রে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়; তজ্জন্য অনাহারে সর্ব্বাগ্রে বসার ভাগ কম হয়; তৎপরে ক্রমশঃ প্লীহা, যকৃৎ, পেশী, রক্ত এবং সর্ব্বশেষে মস্তিষ্ক ও কশেরুকা মজ্জা কম হইতে দেখা যায়।

ঐ রূপ যদি ভাল খাদ্য দ্রব্যের পরিমাণ অল্প করিয়া দেওয়া যায়, বা ভাল খাদ্যের পরিবর্ত্তে অনুপযুক্ত খাদ্য খাওয়াইয়া রাখা যায়, তাহা হইলেও অল্প দিনেই হউক আর বেশী দিনেই হউক, শরীর পূর্ব্বোক্ত প্রকারে ক্ষয় প্রাপ্ত হয়।

যদি কোন জন্তুকে তাহার শরীর ধারণের উপযুক্ত খাদ্য অপেক্ষা বেশী খাদ্য দেওয়া যায়, তাহা হইলে তাহার শরীরে ক্রমে ক্রমে চর্বি জমিতে আরম্ভ হয়। অতিরিক্ত খাদ্যের কিয়দংশ ত্যাজ্য পদার্থে পরিণত হইয়া শরীর হইতে নির্গত হইয়া যায়; অবশিষ্ট অংশ শরীরে থাকিয়া চর্বিরূপে তাহার শরীরের স্থূলতা বৃদ্ধি করে।

পূর্ব্বোক্ত বিবরণ পাঠ করিলে স্পষ্ট বোধ হইবে যে, শরীরের ক্ষতি-পূরণের জন্য খাদ্যের নিতান্ত আবশ্যক; কিন্তু এই প্রকার ক্ষতিপূরণ যে কি প্রকারে সাধিত হয়, তাহা এখনও সম্যক্ জানা যায় নাই। আমাদের শরীর প্রোটিড্, বসা, শ্বেতসার প্রভৃতি পদার্থ দ্বারা নির্ম্মিত এবং এই সকল পদার্থ অহরহঃ ক্ষয়প্রাপ্ত হইতেছে। কিন্তু আমাদের খাদ্যের প্রোটিড্ অংশ যে, শরীরের প্রোটিড্ অংশের ক্ষতিপূরণ করে এবং খাদ্যের ফ্যাট্ হইতেই যে কেবল শরীরের ফ্যাট্ প্রস্তুত হয়, তাহারও কোন বিশেষ

প্রমাণ এ পর্য্যন্ত পাওয়া যায় নাই ; কারণ, ইহাও দেখা গিয়াছে যে, প্রোটিড্ খাদ্যের কিয়দংশ ফ্যাট্-(fat -এ পরিণত হয়।

আমাদের শরীরের বিধান সমূহে (অক্সিডেশন্) দহন নামক রাসায়নিক ক্রিয়া সর্ব্বদাই চলিতেছে ; এই ক্রিয়া দ্বারা আমাদের শরীরের প্রোটিড্ অংশ কতক পরিমাণে ক্ষয়িত হইয়া কতকগুলি ত্যাজ্য পদার্থে পরিণত হওতঃ বাহির হইয়া যাইতেছে ; আবার নূতন প্রোটিড্ বিধান তাহাদের স্থান অধিকার করিতেছে। অতএব প্রোটিড্ খাদ্যের দ্বারা আমাদের শরীরে এই দহন-ক্রিয়ার বৃদ্ধি হয়, সুতরাং বিধানের নব পরিবর্ত্তন শীঘ্র শীঘ্র হয় এবং এইরূপে সেই সকল বিধান বর্দ্ধিত হইতে থাকে।

ফ্যাট্ এবং শ্বেতসার সহজে অল্প হইলেও শারীরিক তেজ উৎপন্ন করিতে পারে। সেই জন্য ফ্যাট্ বা কার্বোহাইড্রেট্ অধিক পরিমাণে খাইলে, তাহার কিয়দংশমাত্র শারীরিক তেজ রক্ষার নিমিত্ত ব্যয়িত হইয়া বক্রী অংশ রহিয়া যায় ; তজ্জন্যই ফ্যাট্ অধিক খাইলে শরীর স্থূল হয়। তেজোৎপাদনে শ্বেতসার অপেক্ষা ফ্যাটের ক্ষমতা অধিক।

খাদ্যের এই সকল উপাদানের ন্যায় লাবণিক অংশও শরীর পোষণের বিশেষ উপযোগী। ইহাদের অবর্ত্তমানে ফ্যাট্ প্রভৃতি তেজোৎপাদন-কারী বস্তু সকল আপন আপন কার্য্য ভালরূপে করিয়া উঠিতে পারে না। তজ্জন্য ইহাদিগকে তেজোৎপাদনের সাহায্যকারী বলা যাইতে পারে।

পাকক্রিয়া।

খাদ্য বস্তু মুখ-বিবরে প্রবিষ্ট হইয়া সর্ব্বপ্রথমে চর্ব্বিত ও লালারসের সহিত মিশ্রিত হয়।

চর্ব্বণ।

খাদ্য বস্তুকে ঊর্দ্ধ এবং নিম্ন দন্তপংক্তির মধ্যে রাখিয়া পেষিত বা চূর্ণীকৃত করার নাম চর্ব্বণ। মনুষ্যের স্থায়ী দন্ত ৩২টি ; তন্মধ্যে ভিন্ন ভিন্ন গুলির কার্য্য ভিন্ন ভিন্ন প্রকার। উপর-পংক্তিতে ৪টি ইন্সাইসার্ আছে, ইহাদের কার্য্য খাদ্য বস্তু কর্ত্তন করা ; ২টি ক্যানাইন্, খাদ্য বস্তু ছিন্ন করা

ইহাদের কার্য্য; এবং চারিটি বাইকাস্পিড্ ও ছয়টি মোলার আছে, তাহাদের কার্য্য খাদ্য পেষণ করা। নীচের পংক্তির দন্তশ্রেণীকেও ঐ প্রকারে ভাগ করা যাইতে পারে এবং উহাদের কার্য্যকলাপও উর্দ্ধ-পংক্তির উল্লিখিত ভিন্ন ভিন্ন দন্তশ্রেণীর অনুরূপ।

নিম্নলিখিত পেশীগণের দ্বারা চর্ব্বণক্রিয়া সাধিত হয়। প্ল্যাটিস্মা, ডাইগ্যাষ্ট্রীক্, মাইলোহায়অইড্, গিনিওহায়অইড, ষ্টার্ণোহায়অইড্, থাইরোহায়অইড্, ষ্টার্ণোথাইরয়ড্ এবং অমোহায়অইড্ নামক পেশী সমূহের দ্বারা নীচের (Jaw) পংক্তি নামিয়া থাকে।

টেম্পোরাল্, মাসিটার্, ইন্‌টার্ণাল্ টেরিগইড্ নামক পেশী দ্বারা নীচের (jaw) পংক্তি উপরে উঠে, এবং এক্‌স্‌টারনাল্ টেরিগইড্ দ্বারা সম্মুখে আইসে। ইন্‌টার্ণাল্ টেরিগইড্ দ্বারা পশ্চাদ্ভাগে যায় এবং উভয় পার্শ্বের টেরিগইড্‌দ্বয়ের এক একটির কার্য্য দ্বারা সেই সেই পার্শ্বে সরিয়া আইসে। বাক্সিনেটার এবং অর্বিকিউলারিস্ অরিস্ নামক পেশীদ্বয় দ্বারা আহার্য্য বস্তু গণ্ডস্থল ও দন্তের মধ্যস্থলে জমিয়া থাকিতে পারে না। এই প্রকারে নীচের পংক্তি নিম্নে, উপরে, পার্শ্বে ও সম্মুখে সঞ্চালিত হইয়া খাদ্যবস্তুকে উর্দ্ধ পংক্তির নীচে অনয়ন ও উভয় পংক্তির মধ্যে রাখিয়া পেষণ করে। ইহাকেই চর্ব্বণ কহে।

পূর্ব্বোক্ত পেশীগণের কার্য্য ৫ম স্নায়ুর ৩য় শাখা, হাইপোগ্লসাল, এবং ফেসিয়াল এই সকল স্নায়ুর শাসনাধীন। অধঃমস্তিষ্কস্থ কেন্দ্রবিশেষ এই চর্ব্বণ-ক্রিয়ার উপর আপন কর্ত্তৃত্ব প্রকাশ করিয়া থাকে।

দন্তগুলি একবারে সকলে উত্থিত হয় না; ইহাদের উঠিবার নিয়ম নিম্নলিখিত তালিকা দেখিলেই স্পষ্টরূপে বুঝিতে পারা যাইবে; এই নিয়মটি বিশেষস্মরণ রাখা উচিত; কারণ, বয়ঃক্রম নির্ণয়ের জন্য অনেক সময় ইহার সাহায্য আবশ্যক করে।

অস্থায়ী বা দুগ্ধ দন্ত।			স্থায়ী দন্ত।	
৪টি মধ্য ইনসাইসার্	নীচের পাটির উপরের পাটির	শিশু জন্মিবার ৭ মাস পরে বাহির হয়।	প্রথম মোলার্	৭ম বর্ষ
			মধ্য ইন্‌সাইসার্	৮ম বর্ষ
৪টি পার্শ্বস্থ ইন্‌সাইসার্		৮—১০ মাস	পার্শ্বস্থ ইন্‌সাইসার্	৯ম বর্ষ

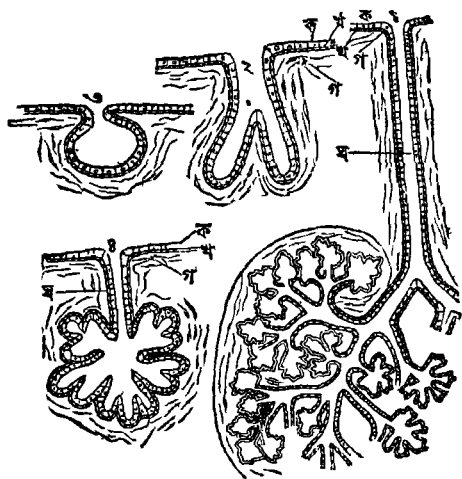
৪টি সম্মুখের মোলার	১২শ মাস
৪টি ক্যানাইন্	১৪-২০ মাস
৪টি পশ্চাতের মোলার্	১৮-৩৬ মাস
২০	

প্রথম বাইকাস্পিড্	১০ম বর্ষ
দ্বিতীয় বাইকাস্পিড্	১১শ...
ক্যানাইন্	১২-১৩শ...
দ্বিতীয় মোলার	১২-১৪শ...
তৃতীয় মোলার	১৮শ বা
বা (জ্ঞানদন্ত)	তৎপর
৩২	

লালানিঃসরণ।

চর্ব্বণের ও গলাধঃকরণের সুবিধার জন্য মুখে খাদ্যের সহিত লালা মিশ্রিত হয়। লালা রক্ত হইতে প্রস্তুত এক প্রকার রস; ইহা কতকগুলি গ্রন্থিতে প্রস্তুত হইয়া মুখে আসিয়া পড়ে; এই সকল গ্রন্থিকে লালাগ্রন্থি বলে। তাহাদের মধ্যে কতকগুলি মুখবিবরের মধ্যে এবং অন্যগুলি তাহার বাহিরে অবস্থিত। অবস্থান অনুসারে প্রথমোক্তগুলির নাম—ওষ্ঠস্থ, মুখ-বিবরস্থ প্রভৃতি; দ্বিতীয় গুলির নাম সাব্ম্যাগ্জিলারি, সাব্লিঙ্গুয়াল, প্যারোটিড্। শেষোক্তগুলির আকার প্রথমোক্তগুলি অপেক্ষা অনেক বড়। ইহাদের সকলেরই গঠনপ্রণালী এক প্রকার; তজ্জন্য সহজে বোধগম্য করিবার জন্য বড় গুলির গঠনপ্রণালী নিম্নে লিখিত হইল।

লালাগ্রন্থির গঠনপ্রণালী।

প্রত্যেক লালাগ্রন্থিই একখানি ফাইব্রাস্ কর্নেক্টিভ্ টিশু-নির্ম্মিত পরদা দ্বারা আবৃত। এই পরদাখানির গাত্র হইতে কতকগুলি কনেক্টিভ্ টিশুর পরদা বাহির হইয়া গ্রন্থিটিকে নানা ভাগে বিভক্ত করিতেছে; তাহার এক একটি ভাগকে লোব বলে। এই লোবগুলি আবার কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লোবিউলে বিভক্ত। লালা যে নলী দিয়া গ্রন্থি হইতে মুখবিবরে পতিত হয়, সেই নলীকে অনুধাবন করিলে দেখিতে পাওয়া যায় যে, উহা গ্রন্থির মধ্যে প্রবেশ করিয়া বহুসংখ্যক শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হইয়াছে, এবং তাহারা এক একটি লোবিউলে প্রবেশ করিয়াছে। লোবিউলের ভিতর যাইতে যাইতে আবার উহার উভয় পার্শ্ব হইতে বহুসংখ্যক সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম

৫ম চিত্র।

ভিন্ন ভিন্ন প্রকার গ্রন্থি।

১। লালাগ্রন্থির অংশ; ইহা ক্রমে ক্রমে কি প্রকার ভাগ হইয়া শেষ এসিনাইতে পর্য্যবসিত হইয়াছে, তাহা এই চিত্রে সুস্পষ্টরূপে দেখান হইয়াছে।

শাখা প্রশাখা বাহির হইয়াছে; ইহাদিগকে ইণ্ট্রালোবিউলার নলী কহে। এই ইণ্ট্রালোবিউলার নলী ক্রমে সূক্ষ্মতর হইয়া যে স্থানে পর্য্যবসিত হইয়াছে, তাহার নাম এসিনাই বা এল্‌ভিওলাই। এই এল্‌ভিওলাই লালার উৎপত্তিস্থান। ইহা একখানি পাতলা মেম্ব্রেন এবং তাহার মুক্ত অর্থাৎ ভিতরের দিক গ্ল্যাণ্ডিউলার এপিথিলিয়াম দ্বারা আচ্ছাদিত হইয়া নির্ম্মিত। দুইটি এল্‌ভিওলাইর মধ্যে কে কনেক্‌টিভ্‌ টিসু আছে, তাহাতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র রক্তশিরা অবস্থিত। এই এল্‌ভিওলাই হইতে আসিয়া নল যত বড় হইয়াছে, তত তাহার গঠনে কনেক্‌টিভ্‌ এবং রেখাবিহীন পৈশিক টিসু বেশী পরিমাণে দেখিতে পাওয়া যায়। এল্‌ভিও-লাই হইতে লালা প্রস্তুত হইয়া এই নলীর পূর্ব্বোল্লিখিত বহুসংখ্যক শাখা প্রশাখা দিয়া মুখমধ্যে প্রবেশ করে।

লালারস ক্ষারাক্ত; ইহার আপেক্ষিক গুরুত্ব ১০০৫—১০০৯; ইহাতে শত-করা ৯৮.৫ অংশ জলীয় পদার্থ ব্যতীত, টায়ালিন্‌, মিউসিন্‌, সাল্‌ফোসায়ানা-ইড্‌ অব্‌ পটাশ্‌ এপিথিলিয়াম্‌ এবং খাদ্য দ্রব্যের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পরমাণু দেখিতে পাওয়া যায়। প্রতিদিন ২ হইতে ৩ পাইণ্ট্‌ লালা নির্গত হয়।

লালার কার্য্য—লালারস পরিপাক-ক্রিয়া সম্পাদনের প্রথম সহায়। ইহা দ্বারা খাদ্য দ্রব্য সিক্ত হওয়াতে চর্ব্বণের এবং গলাধঃকরণের সুবিধা হয় এবং ইহা দ্বারাই খাদ্য দ্রব্যের শ্বেতসার অংশ গ্রেপ্‌ সুগার বা দ্রাক্ষা শর্করা নামক এক প্রকার শর্করাতে পরিণত হয়। পরিপাক ভিন্ন ইহা হইতে আরও অনেক কার্য্য নিষ্পন্ন হয়। ইহা দ্বারা মুখ সর্ব্বদা সিক্ত থাকাতে স্বাদগ্রহণে এবং জিহ্বাসঞ্চালনে আমরা সুবিধা বোধ করি।

লালাতে টায়ালিন্‌ নামক এক প্রকার পদার্থ পাওয়া যায়, তাহা লালা-রসের বীর্য্যস্বরূপ। সেই বস্তুর গুণেই শ্বেতসার গ্রেপ-সুগারে পরিণত হয়। লালা ক্ষারাক্ত বলিয়া টায়ালিনের এই কার্য্য সুন্দররূপ চলে। ইহা অতি অল্প মাত্রায় অম্লযুক্ত হইলে, টায়ালিনের আর শ্বেতসারকে শর্করাতে পরিণত করিবার ক্ষমতা থাকে না। তজ্জন্য খাদ্য যখন পাকাশয়ে উপস্থিত হয়, তখন পাকাশয়স্থ অম্লরসের সহিত মিলিত হয় বলিয়া টায়ালিন্‌ আর শ্বেতসারকে শর্করাতে পরিণত করিতে পারে না।

প্রতিফলিত স্নায়বীয় কার্য্য (reflex) দ্বারা লালা গ্রন্থি হইতে লালা নিঃসৃত হয়। মেডালা অবলঙ্গেটার যেখান হইতে ফেস্যাল্ স্নায়ু উত্থিত হইতেছে, তাহার নিকটবর্ত্তী স্থানে ইহার কেন্দ্র অবস্থিত। ৫ম এবং গ্লসো-ফেরিঞ্জিয়াল্ ইহার চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু এবং ফেস্যালের কর্ডা টিম্প্যানি নামক শাখা ও সিম্প্যাথেটিক্ ইহার পরিচালক (motor) স্নায়ু। লালানিঃস্রবণের সময় গ্রন্থিতে বেশী পরিমাণে রক্ত সঞ্চালিত হয়, ধমনী সমূহ বিস্তৃত ও রক্তপূর্ণ হয়; এমন কি শিরামধ্যেও লাল রক্ত দেখিতে পাওয়া যায়, ইহার কৈশিকাগণ পর্য্যন্ত বিস্তৃত হয়। গ্রন্থিমধ্যে তাপ একটু বৃদ্ধি হয়।

মুখে খাদ্য প্রবেশ করিলেই সেই খাদ্য চৈতন্য-উৎপাদক স্নায়ুকে উত্তেজিত করিয়া লালা নিঃসরণ করায়। কখন কখন অম্ল প্রভৃতি খাদ্য দ্রব্যের দর্শনে বা স্মরণেও লালা নিঃসৃত হয়; তাদৃশ স্থলেও উক্ত কার্য্য (reflex action) প্রতিফলিত কার্য্য দ্বারা সাধিত হয়।

জিহ্বা।—জিহ্বা সঞ্চালন দ্বারা আহারীয় দ্রব্য মুখের সর্ব্বত্র সমভাবে সঞ্চালিত হইয়া নিষ্পেষিত হওন জন্য দন্তগণের মধ্যে নীত হয়। গলাধঃকরণের জন্য জিহ্বা খাদ্যকে মুখের পশ্চাদ্‌ভাগে লইয়া যায়। জিহ্বার কার্য্য গিনিওহাইওগ্লসাস্, হাইওগ্লসাস্, ষ্টাইলোগ্লসাস্, প্যালাটো-গ্লসাস্, প্রভৃতি পেশীগণের দ্বারা সংসাধিত হয়। এই সকল মাংসপেশীর অধিকাংশই প্রায় হাইপোগ্লসাল্ নামক স্নায়ুর কার্য্যাধীন।

গলাধঃকরণ।

সম্পূর্ণরূপে চর্ব্বিত হইলে জিহ্বা-সঞ্চালনের দ্বারা খাদ্য জিহ্বার পশ্চাদ্‌ভাগে একত্রিত হইয়া স্থাপিত হয়। তৎপরে জিহ্বার সম্মুখ ভাগ ষ্টাইলো-গ্লসাস্ পেশীর দ্বারা উত্থিত হওয়াতে খাদ্য জিহ্বার পশ্চাদ্‌ভাগে জিহ্বা এবং প্যালেট বা তালুর মধ্যে আসিয়া পড়ে। লেভেটার্ এবং টেন্সার্ প্যালে-টাই পেশীর সাহায্যে সফট্ প্যালেট উত্থিত হইয়া পশ্চাদ্দিকের নাসাপথ বন্ধ করিয়া দেয়; তৎপরে খাদ্য জিহ্বার পশ্চাদ্‌ভাগ দিয়া লেরিঙ্ক্সের উপর দিয়া ফেরিঙ্ক্সের কনষ্ট্রিক্টর্ পেশীগণের দ্বারা আক্রান্ত হয় এবং এইরূপে

ইসোফেগাসে গিয়া পড়ে। যখন খাদ্য লেরিঙ্কসের উপর দিয়া যায়, তখন উক্ত লেরিঙ্কস্, মিলিও-হাইঅইড্ এবং ডাইগ্যাষ্ট্রীক্ পেশীর দ্বারা কিছু উর্দ্ধে উত্থিত হয়, এপিগ্লটিস্ পড়িয়া লেরিঙ্কসে খাদ্য বস্তুর প্রবেশ বন্ধ করে এবং রিমাগ্লটিডিস্ বন্ধহইয়া যায়।

গলাধঃকরণ ক্রিয়া—প্রতিফলিত স্নায়বীয় ক্রিয়া। ইহার কেন্দ্র অধঃমস্তিষ্কে অবস্থিত; ৫ম স্নায়ু, গ্লসোফেরিঞ্জিয়াল্, এবং ভেগাসের সুপিরিয়র্ লেরিঞ্জিয়াল্ নামক শাখা এই কার্য্যের চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু; এবং হাইপোগ্লসাল্, গ্লসোফেরিঞ্জিয়াল, ৫ম এবং ভেগাসের যে সব শাখা লেরিঙ্কসে আইসে, সেই সকল স্নায়ু ইহার পরিচালক স্নায়ু (motor nerve)।

ইসোফেগাস্।

ইহা তিনটি আবরণ দ্বারা নির্ম্মিত। সর্ব্বাভ্যন্তরে শ্লৈষ্মিক আবরণ, সর্ব্ববাহিরে ফাইব্রাস্ কোট্ বা সৌত্রিক আবরণ, এবং এই দুইয়ের মধ্যস্থলে পৈশিক আবরণ। পৈশিক আবরণ আবার দুইটি পর্দায় বিভক্ত; অপেক্ষাকৃত শক্ত, বৃত্তাকারে অবস্থিত পৈশিক কোট্ এবং ইহার বাহিরে, অর্থাৎ ফাইব্রাস্ কোটের ভিতরে, অনুলম্বভাবে অবস্থিত পৈশিক কোট্।

ইসোফেগাসে খাদ্যদ্রব্যের যে কি পরিবর্ত্তন হয়, তাহার এখনও কিছু স্থির হয় নাই।

পাকাশয়।

ইহারও তিনটি আবরণ; সকলের উপরিভাগ পেরিটোনিয়াম্ দ্বারা এবং সকলের অভ্যন্তর শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী দ্বারা আবৃত; এতদুভয়ের মধ্যস্থলে পৈশিক আবরণ। পৈশিক আবরণ দুই স্তরে অবস্থিত। বাহিরে লম্বভাবে এবং তদভ্যন্তরে গোলাকারে পৈশিক কোট্ অবস্থিতি করিতেছে। শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী আবার কলামনার এপিথিলিয়াম্ দ্বারা আচ্ছাদিত। এই সকল এপিথিলিয়াম্ হইতে শ্লেষ্মা নিঃসৃত হয়। শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীতে এপিথিলিয়াম্ ভিন্ন কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র নিম্নতা দৃষ্ট হয়। এই এক একটি নিম্নতাকে অভিনিবেশ পূর্ব্বক নিরীক্ষণ করিলে এক একটি ক্ষুদ্র নলের মুখ

বলিয়া বোধ হয়। সেই নল শেষ পর্য্যন্ত পরীক্ষা করিলে দেখিতে পাওয়া যায় যে, তাহারা এক একটি গ্রন্থিতে গিয়া পর্য্যবসিত হইয়াছে। পাকাশয়ের পাই-লোরিক্ মুখের কাছে এই প্রকার যে সকল গ্রন্থি আছে, তাহাদিগকে পাই-লোরিক্ গ্রন্থি বলে এবং অন্যান্য ভাগের গ্রন্থিদিগকে পেপ্টিক্ গ্রন্থি বলে। পাইলোরিক্ গ্রন্থি সকলের নল পেপ্টিক্ গ্রন্থির নল অপেক্ষা অনেক বেশী লম্বা; ইহাদের শেষভাগ অন্যান্য স্থল অপেক্ষা অধিক প্রশস্ত। নলের ভিতরের আচ্ছাদন এপিথিলিয়াম্।

গ্যাষ্ট্রীক্ জুস্ বা অম্লরস।

পাকস্থলীর পূর্ব্বোল্লিখিত গ্রন্থি সকল হইতে এক প্রকার রস নিঃসৃত হয়; এই রস পরিপাকের যথেষ্ট সহকারী; ইহা দেখিতে ঈষৎ পীতের আভাযুক্ত পরিষ্কার জলীয় পদার্থ; ইহার আপেক্ষিক গুরুত্ব ১০২৫; শত ভাগে ½ ভাগ কঠিন বস্তু আছে। ১০০০ ভাগের মধ্যে ২ ভাগ মুক্ত হাইড্রোক্লোরিক্ এসিড্, ৩ ভাগ পেপ্সিন্, এবং ২ ভাগ সোডিয়াম্ এবং পোটাসিয়াম্ ক্লোরা-ইড্ ও অন্যান্য লাবণিক পদার্থ; ইহাতে কিয়ৎ পরিমাণে শ্লেষ্মাও দেখিতে পাওয়া যায়।

গ্রন্থিনিচয়ের মুখের নিকটে যে সকল এপিথিলিয়াম্ কোষ আছে, সেই সকল কোষ হইতে, বোধ হয়, অম্ল অংশ নিঃসৃত হয়; কারণ, ভিতরের কোষ সকল ক্ষারযুক্ত। অপেক্ষাকৃত বৃহদাকারের কোষ হইতে, বোধ হয়, পেপ্সিন্ নিঃসৃত হয়।

যখন খালি থাকে, তখন পাকস্থলীর কোন প্রকার সঞ্চালন দৃষ্ট হয় না, তখন ইহার শ্লৈষ্মিক পর্দার রং অত্যল্প গোলাপী দেখা যায় এবং ইহাতে কিছুমাত্র অম্লরস দৃষ্ট হয় না। কিন্তু যখন পাকাশয়ে খাদ্যদ্রব্য প্রবিষ্ট হয়, তখন শ্লৈষ্মিক পর্দার বর্ণ অত্যন্ত লাল হয়, রক্তশিরাগণ কিছু বৃহদাকারের দৃষ্ট হয়, এবং পূর্ব্বোক্ত গ্রন্থি সকল হইতে অম্লরস নির্গত হইতে দেখা যায়। এই কার্য্য বোধ হয়, সিম্প্যাথেটিক্ এবং মেস্নারস্ প্লেক্সাস্-সংঘটিত স্নায়ুরন্ধ্রের সাহায্যে প্রতিফলিত স্নায়বীয় ক্রিয়া দ্বারা সাধিত হয়।

অণ্ডলালঘটিত খাদ্যের উপর অম্লরসের কার্য্য।

যখন মৎস্যমাংসাদি প্রোটিড্ খাদ্য পাকস্থলীতে প্রবিষ্ট হয়, তখন তাহারা শোষিত হইয়া রক্তে মিলিত হইবার উপযুক্ত থাকে না। অম্লরসের কার্য্য দ্বারা এই সকল প্রোটিড্ খাদ্য পেপ্টোন্ নামক বস্তুতে পরিবর্ত্তিত হইলে, তখন ইহারা শোষিত হওনের উপযোগী হয়। যদি অম্লরস অনেকক্ষণ প্রোটিডের উপর আপন ক্ষমতা প্রকাশ করিতে পারে, তাহা হইলে ক্রমে ঐ খাদ্য হইতে লিউসিন্, টাইরোসিন্ প্রভৃতি অন্য অন্য বস্তু উৎপন্ন হইতে দেখা যায়। দুগ্ধ পাকস্থলীতে প্রবিষ্ট হইলে, প্রথমে অম্লরসের কার্য্যফলে দধির ন্যায় জমিয়া যায় এবং তাহাতে কেজিন্ নামক এক প্রকার বস্তু জন্মায়। সেইরূপ মাংসের উপর অম্লরস যখন আপন ক্রিয়া প্রকাশ করে, তখন সেই মাংস ভিন্ন ভিন্ন সূত্রাকারে বিচ্ছিন্ন হইয়া পড়ে। কারণ, যে কনেক্টিব্ টিসুর সাহায্যে সেই সকল সূত্র একত্রিত থাকে, সেই কনেক্টিব্ টিসু অম্লরসস্পর্শে গলিয়া যায়। অল্পবয়স্ক জন্তুর মাংস অধিকবয়স্ক জন্তুর মাংস অপেক্ষা শীঘ্র জীর্ণ হয়। রন্ধনে মাংস নরম হওয়াতে পরিপাকের সুবিধা হয়। ফাইব্রাস্ টিসু, টেণ্ডন্, লিগামেণ্ট এমন কি কার্টিলেজ্ পর্য্যন্তও অম্লরসের দ্বারা গলিয়া গিয়া এক প্রকার পেপ্টোনে পরিবর্ত্তিত হয়।

তৈল বসা প্রভৃতির উপর অম্লরসের কোন ক্ষমতা নাই, তবে যে সকল কনেক্টিব্ টিসু ফ্যাটকোষদিগকে একত্র করিয়া রাখে, সেই কনেক্টিব্ টিসু এবং ফ্যাট্কোষের প্রোটোপ্লাসম্ নির্ম্মিত প্রাচীর অম্লরস সংযোগে গলিয়া যায়।

শ্বেতসারের উপরেও ইহার কোন ক্ষমতা নাই। কেহ কেহ বলেন এতদ্দ্বারা ইক্ষু-শর্করা ক্রমে দ্রাক্ষা-শর্করাতে পরিণত হইতে পারে।

অতিরিক্ত ভোজন করিলে পরিপাক ভাল হয় না এবং খাদ্যের যে অংশ পরিপাক না হয়, তাহা সমুদায় অন্ত্রকে উত্তেজিত করে। এই প্রকারে কঠিন এবং পরিপাকের অনুপযুক্ত খাদ্য খাইলে পাকস্থলী হইতে অত্যন্ত অধিক অম্লরস নির্গত হয় এবং পাকস্থলীকে বিশৃঙ্খল করিয়া ফেলে। এই সকল কঠিন গুরু-পাক খাদ্যের দ্বারা অনেক সময় অধিক পরিমাণে শ্লেষ্মা নির্গত হয়; সেই শ্লেষ্মা অধিক হওয়াতে অম্লরস ভালরূপে খাদ্যের সহিত মিশ্রিত হইতে

পারে না, এবং সেই জন্য খাদ্যদ্রব্যের উপযুক্ত পরিবর্ত্তন হয় না; সুতরাং শোষণ ক্রিয়াতেও ব্যাঘাত জন্মে।

পাকাশয়ের সঞ্চালন।

যখন পাকস্থলী খালি থাকে, তখন তাহার কোন প্রকার গতি দৃষ্ট হয় না। কিন্তু খাদ্য দ্রব্য তথায় প্রবিষ্ট হইবামাত্র তাহার সে ভাব পরিবর্ত্তিত হয়। তখন যে সকল নীরেখ পেশীর দ্বারা পাকাশয়ের প্রাচীর নির্ম্মিত, সেই সকল পেশীতন্ত্রী সঙ্কুচিত হইয়া খাদ্যের উপর চাপ প্রদান করে; পাকস্থলী এক একবার এইরূপে সঙ্কুচিত হয় এবং পুনরায় এক একবার শিথিল হইতে থাকে। এই সকল পেশীর কার্য্য দ্বারা পাকাশয়স্থ খাদ্য কার্ডিয়াক্ মুখ হইতে পাকাশয়ের নিম্ন অর্থাৎ বৃহৎ বাঁকদিয়া পাইলোরিক্ মুখ পর্য্যন্ত যায়। সেখানে ঐ মুখ বন্ধ থাকাতে উপরের ছোট বাঁকদিয়া ঘুরিয়া পুনরায় কার্ডিয়াক্ মুখের নিকট আইসে। এই প্রকারে ঘুরিয়া ফিরিয়া ভিন্ন ভিন্ন ভাগে বিভক্ত হইয়া ভক্ষিত বস্তু সম্পূর্ণরূপে অম্লরসের সহিত মিলিত হয় এবং অম্লরসের কার্য্যদ্বারা পূর্ব্বোক্ত পেপ্টোন্ প্রভৃতি বস্তুতে পরিণত হয়।

পাকস্থলীতে পরিপাকের উপর স্নায়বীয় ক্ষমতা।

কোন্ কোন্ স্নায়ুর দ্বারা পাকাশয়ে পরিপাকের কি কি সুবিধা বা অসুবিধা হয়, তাহা এখনও স্থিরীকৃত হয় নাই। যাহা জানা গিয়াছে, তাহার বিষয় নিম্নে সংক্ষেপে লিখিত হইতেছে। ভেগাস্ নামক স্নায়ুদ্বয় কাটিয়া দিলে কাহারও কাহারও মতে পাকাশয় অবশ হইয়া যায়; আবার কেহ কেহ বলেন যে তাহাতে ইহার ক্ষতি বৃদ্ধি কিছুই হয় না,—সঞ্চালন শক্তি পূর্ব্ববৎ থাকে। পরিপাকের সময় তাড়িত প্রয়োগদ্বারা ভেগাস্‌কে উত্তেজিত করিলে পাকস্থলী সতেজে সঙ্কুচিত হয়, কিন্তু খালি পেটে ঐরূপ করিলে ইহার উত্তেজনা কম হয়। কর্পোরাকোয়াড্রিজেমিনা এবং অপ্‌টিক্ থ্যালামাই উত্তেজিত হইলে পাকস্থলীর চালনা বৃদ্ধি হয়। মস্তিষ্ক বা স্পাইনাল কর্ড উঠাইয়া দিলে বা আঘাতিত হইলে, পাকাশয় উগ্র (irritable) হইয়া থাকে। স্প্লাংক্‌নিক্ স্নায়ুর উত্তেজনায় পাকস্থলীর কার্য্য অল্প বা একবারে বন্ধ হইয়া

যায়। পাকস্থলী অন্য কোন প্রকারে উত্তেজিত হইলে অল্প মাত্রায় সঙ্কুচিত হয়।

পাকাশয়ের আপনাপনি পরিপাক।

(SELF DIGESTIN OF STOMACH.)

কখন কখনও ইহাও দেখিতে পাওয়া যায় যে, যদি পরিপাক হইতে হইতে কাহারও মৃত্যু হয়, তাহা হইলে তাহার পাকাশয়ের কোন কোন স্থানের পরিপাক হওয়ায় তত্তৎ স্থানে এক বা ততোঽধিক ছিদ্র হয় এবং ঐ ছিদ্র দিয়া ভক্ষিতদ্রব্য পেরিটোনিয়ামের গহ্বরে প্রবেশ করে। জীবিতাবস্থায় নিঃসৃত অম্লরস মৃত্যুর পরেও পাকাশয়ের প্রাচীরের উপর আপন ক্রিয়া প্রকাশ করতঃ তাহাকে গলাইয়া ফেলে; তাহাতে এই প্রকার ছিদ্র জন্মায়। এস্থলে ইহা জিজ্ঞাস্য হইতে পারে যে, জীবিতাবস্থাতেই বা কেন উদর-প্রাচীর অম্লরস দ্বারা গলিয়া যায় না। তাহার উত্তর এই, রক্তনালীর ভিতর ক্ষারাক্ত রক্ত সর্ব্বদা ঘুরিয়া বেড়াইতেছে, এইজন্য অম্লরস তখন আপন কার্য্য করিয়া উঠিতে পারে না। কোন সজীব জন্তুর (ভেক প্রভৃতির) হস্ত পদাদি উদর-গহ্বরে প্রবেশ করাইয়া দেখা গিয়াছে যে, তাহাদের উপরেও অম্লরস আপন ক্ষমতা প্রকাশ করে; সেখানে এই বলা যাইতে পারে, বন্ধন প্রভৃতির দ্বারা সেই সকল উদর-প্রবিষ্ট হস্তপদাদির মধ্যে রক্তের গতি বন্ধ হওয়াতে, রক্ত আর অম্লরসের কার্য্যে বাধা দিতে পারে না।

কাইম্‌।

ভক্ষিত বস্তু পাকস্থলীতে জীর্ণ হইয়া যে বস্তুতে পরিণত হয়, তাহার সাধারণ নাম কাইম্‌। কাইম্‌ এক প্রকার ঈষৎ শ্বেতবর্ণ অল্প ঘন অল্প-তরল পদার্থ। ইহাতে নিম্নলিখিত পদার্থগুলি দেখিতে পাওয়া যায়।

১। পেপ্টোন্‌, ডেক্স্‌ট্রোজ্‌ প্রভৃতি।

২। শ্বেতসার, গঁদজাতীয় বস্তু, অতি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশে বিভক্ত কনেক্টিভ্‌ টিসু প্রভৃতি।

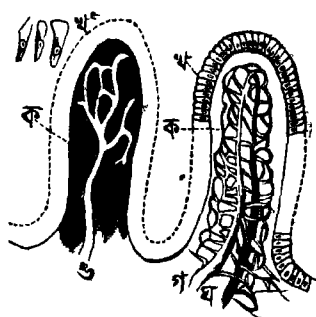
৩। যে সকল বস্তু লালারস বা অম্লরসের দ্বারা কিছুই পরিবর্ত্তিত হয় না;—যথা, ফ্যাট্‌, ফ্যাটি এসিড্‌ প্রভৃতি।

৪। যে সকল বস্তু পাকাশয়ে শোষিত হয় নাই;—যথা, শর্করা, ভেজি-টেব্‌ল্ এসিড্ প্রভৃতি।

ক্ষুদ্র এবং বৃহৎ অন্ত্র।

গঠন-প্রণালী।

পাকাশয়ের ন্যায় অন্ত্রেরও তিন খানি আবরণ আছে। সর্ব্বাভ্যন্তরে ইহার শ্লৈষ্মিক আবরণ,একস্তর কলাম্‌নার এপিথিলিয়াম্ দ্বারা মুক্তদিকে আচ্ছাদিত; এপিথিলিয়ামের নীচে বেস্‌মেণ্ট মেম্ব্রেন্। পাকস্থলীর ন্যায় ইহারও শ্লৈষ্মিক্ আবরণের নীচে সাব্‌মিউকাস পরদা আছে। বৃহৎ এবং ক্ষুদ্র অন্ত্র উভয়েরই শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীতে এক প্রকার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গ্রন্থি আছে, তাহাদিগকে লিবারকূন্ এর ফলিক্ল্ বলে। ইহারা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ঘনসন্নিবিষ্ট নালী বিশেষ; শ্লৈষ্মিক পর্দার নিম্নভাগ হইতে উত্থিত হইয়া অন্ত্র-গহ্বরে মুক্ত হই-য়াছে।

ক্ষুদ্র অন্ত্রে শ্লৈষ্মিক পরদা স্থানে স্থানে পিরামিড্ স্তম্ভের ন্যায় অল্প উন্নত হইয়াছে। এই সকল উন্নত স্থানগুলি কলাম্‌নার এপিথিলিয়াম দ্বারা আচ্ছাদিত। ঐ সকল উন্নত স্থানের নির্ম্মাণ-প্রণালী সাধারণতঃ অন্ত্রের অন্য অন্য স্থানের নির্ম্মাণ প্রণালীর ন্যায়; কেবল এই প্রভেদ যে, ইহাদের ঠিক মধ্যস্থলে একটি বা দুইটি কাইলবাহী নালী আছে। এই সকল কাইল্ নালীর ধারে অনুলম্বভাবে স্থিত নীরেখ পেশী-সূত্র আছে এবং ঐ স্তম্ভাকৃতি স্থানের অভ্যন্তরে অনেকগুলি কৈশিকা নাড়ী জালবৎ বিস্তৃত হইয়া আছে; একটি ক্ষুদ্র ধমনী দিয়া ঐ সকল কৈশিকাতে রক্ত প্রবাহিত হয় এবং একটি বা দুইটি শিরা দিয়া এই সকল কৈশিকা হইতে রক্ত ফিরিয়া আইসে; এই উন্নত স্থান গুলিকে ভিলাই বলে। দুইটি ভিলাইয়ের মধ্যস্থলে এক একটি পূর্ব্বোক্ত লিবারকূন্‌স্ ফলিক্‌ল্ আসিয়া অন্ত্রাভ্যন্তরে মুক্ত হইয়াছে।

ষষ্ঠ চিত্র।

অন্ত্রের ভিলাই।

ক। ভিলাই এর মধ্যস্থান।

খ। ইহার এপিথিলিয়াম্; ইহার মধ্যে তিনটি এপিথিলিয়াম্ পৃথক্ করিয়া খ স্থানে দেখান হইয়াছে।

গ। ধমনী।

ঘ। শিরা; ধমনী এবং শিরার সংযোজক ক্যাপিলারি সমূহ দ্বারা ল্যাক্‌টিয়াল্ ডাক্‌ট্‌কে আচ্ছাদন করিয়াছে; ঙ চিহ্নিত স্থানে ল্যাক্‌টিয়াল্ ডাক্ট্ পরিষ্কার দেখান হইয়াছে। ভিলায়ের নিম্নদেশে কতকগুলি সূক্ষ্ম ল্যাক্‌টিয়াল্ নালী জালের আকার ধারণ করিয়া অবস্থিতি করিতেছে, এই ল্যাক্‌টিয়াল্ ডাক্ট্ আসিয়া তথায় যুক্ত হইয়াছে।

পেয়ারস্ গ্রন্থি।

এই সকল ক্ষুদ্র গ্রন্থি কেবল ক্ষুদ্র অন্ত্রেই বিশেষতঃ ক্ষুদ্র অন্ত্রের ইলিও-সিকাল্ ভ্যাল্‌ভের নিকটেই দৃষ্ট হয়। ইহাদের মধ্যে কতকগুলি স্বতন্ত্র স্বতন্ত্র অবস্থিত বলিয়া তাহাদিগকে (solitary) স্বতন্ত্রীভূত, এবং কতকগুলি একত্রে গোলাকারে অন্ত্রনালীর লম্বালম্বিভাবে দৃষ্ট হয় বলিয়া তাহাদিগকে পেয়ারস্ প্যাচ্ বলে। ইহারা সাব্‌মিউকাস পর্দাতে অবস্থিত থাকিয়া সাব্‌মিউকাস্ হইতে শ্লৈষ্মিক কোট্ পর্য্যন্ত বিস্তৃত হয়। ইহারা অন্ত্রের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীস্থ লিম্ফইড্ বা রেটিকিউলার টিস্যু দ্বারা নির্ম্মিত।

ব্রানস্ গ্রন্থি।

এই সকল গ্রন্থি কেবল ডিওডিনামে দৃষ্ট হয়। ইহারা অন্ত্রের সাব্‌মিউকাস্ কোটে অবস্থিত এবং ইহাদের গঠন-প্রণালী পাকাশয়স্থ পাইলোরিক্ গ্রন্থি-গণের গঠনপ্রণালীর ন্যায়।

পৈশিক কোট্।—সাব্‌মিউকাস্ আবরণের বাহিরে পৈশিক আবরণ,এবং পৈশিক আবরণের উপর পেরিটোনিয়াম্‌নির্ম্মিত সিরাস্ কোট্। এই পৈশিক আবরণ দুই ভাগে বিভক্ত; ভিতরের ভাগ কিছু মোটা এবং বৃত্তাকারে অবস্থিত; বাহিরের ভাগ অপেক্ষাকৃত পাতলা এবং অন্ত্রের অনুলম্বভাবে অবস্থিত। বৃহৎ অন্ত্রে এই বাহিরের পৈশিক কোটেরই আধিক্য দেখা যায়।

অন্ত্রের রক্তবাহী শিরা সকল, সিরাস্, পৈশিক, সাব্‌মিউকাস্ এবং শ্লৈষ্মিক আবরণের জন্য ভিন্ন ভিন্ন শ্রেণীতে বিভক্ত।

কাইলবাহী নালী ভিলাইএর শীর্ষদেশ হইতে আরম্ভ হইয়াছে; যেখানে আরম্ভ হইয়াছে, সেখানে ইহার মুখ নাই; শীর্ষ হইতে আরম্ভ হইয়া, ভিলাইএর মূলদেশে অবস্থিত শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীস্থ লিম্ফ্যাটিক্ নালীদের সহিত আসিয়া মিলিত হইয়াছে।

বৃত্তাকার ও লম্বা যে দুইটি পৈশিক কোট্ আছে, তাহাদের মধ্যে নন্-মেডালেটেড্ স্নায়ু আসিয়া একটি প্লেক্সাস্ নির্ম্মাণ করিয়াছে; সেখানে গ্যাংগ্লিয়াও দেখিতে পাওয়া যায়। ইহাকে অয়ারব্যাক্স্ প্লেক্সাস্ বলে।

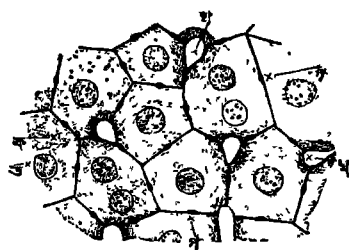
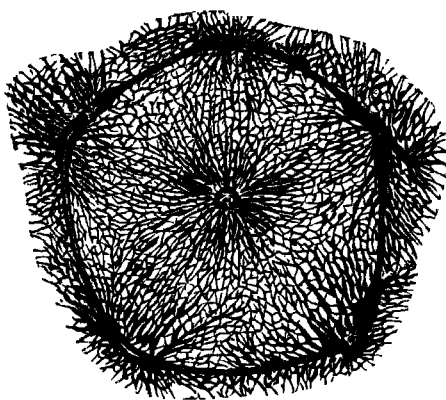
ঐরূপ সাব্মিউকাস্ টিস্যুতেও গ্যাংগ্লিয়াযুক্ত একটি প্লেক্সাস্ দেখিতে পাওয়া যায়; তাহাকে মিস্নারস্ প্লেক্সাস্ বলে।

যকৃৎ।

গঠন-প্রণালী।

যকৃতের বহির্দ্দেশ একখানি সিরাস্ পর্দা দ্বারা আচ্ছাদিত। এই পর্দা পেরিটোনিয়ামের অংশবিশেষ, এবং অন্যান্য সিরাস্ পর্দার ন্যায় ফাইব্রাস্ কনেক্টিব্ টিস্যুর দ্বারা ইহা নির্ম্মিত। এই পর্দার অরক্ষিত দিক এণ্ডোথিলি-য়াম্ দ্বারা আবৃত।

এই কনেক্টিব্ টিস্যু যকৃতের হাইলামের নিকট গ্লিসনস্ ক্যাপ্সুলের সহিত মিলিত হইয়া যকৃতের ভিতরে প্রবেশ করিয়াছে এবং যকৃৎকে বহু-সংখ্যক ভাগে বিভক্ত করিয়াছে। এই সকল ভাগের প্রত্যেককে এক একটি লোবিউল্ বা এসিনাই বলে। এক একটি লোবিউলের ব্যাস প্রায় $\frac{1}{20}$ ইঞ্চ।

পোর্টাল্ ভেন্ হাইলাম্ দিয়া যকৃতে প্রবেশ করিয়া বহুসংখ্যক শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হইয়াছে। এই সকল শাখা প্রশাখা দুই লোবিউলের মধ্যস্থিত কনেক্টিব্ টিস্যুর ভিতর দিয়া গিয়া প্রত্যেক লোবিউলের চতুর্দ্দিকে আবার বহুসংখ্যক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হইয়াছে। দুই লোবি-উলের মধ্যস্থ বলিয়া ইহাদিগকে ইণ্টারলোবিউলার্ ভেন্ কহে। চারিদিকের ইণ্টারলোবিউলার ভেন্ হইতে কৈশিকা আসিয়া পরস্পর মিলিত হওত শেষে লোবিউলের মধ্যস্থলে একটি ভেনে পরিণত হইয়াছে; তাহাকে ইণ্ট্রালোবিউলার ভেন্ বলে। নিকটবর্ত্তী লোবিউলের ইণ্ট্রালোবিউলার ভেন্গুলি একত্র হইয়া সাব্লোবিউলার ভেন্ হইয়াছে এবং ইহারাই মিলিত হইয়া শেষে হেপাটিক্ ভেন্ হইয়াছে। লোবিউলস্থ কৈশিকা সকলের মধ্যে মধ্যে যে স্থান আছে, সেই স্থান কতকগুলি

৭ম চিত্র।

উপরের চিত্রে লিভারেরএকটি লোবিউল্ বড় আকারের করিয়া দেখান হইয়াছে। খ, পোর্টাল্ শিরার শাখা (ইণ্টার্ লেবিউলার্) ক্যাপিলারিতে পর্য্যবসিত হইয়াছে; এই সকল ক্যাপিউলারি মিলিত হইয়া ক নামক ইণ্ট্রালোবিউলার্ ভেন্ নির্ম্মাণ করিয়াছে। লোবিউলের মধ্যে সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম জালের ন্যায় আকারে লিভার সেল্স্ দেখা যাইতেছে।

নিম্নের চিত্রে একটি লোবিউলের কিয়দংশ অত্যন্ত বৃহদাকারের করিয়া দেখান হইয়াছে। ক, একটি লিভার্ সেল্; ত, ইহার নিউক্লিয়াস্; খ, ছেদিত ক্যাপিলারি। গ, দুই সেলের অন্তর্ব্বর্ত্তী ক্ষুদ্রতম, পিত্তনালী। (bile duck)

বহুকোণবিশিষ্ট প্রোটোপ্ল্যাজম্ নির্ম্মিত কোষ দ্বারা পরিপূর্ণ। সেই সকল কোষের প্রত্যেকটির ব্যাস ১/১০০০ ইঞ্চ্; ইহাদের ভিতর নিউক্লিয়াস্ এবং এক প্রকার বর্ণকারক রেণু দেখিতে পাওয়া যায়; ইহাদিগকে পিত্তকোষ (Liver cell) বলে। এক প্রকার সিমেণ্টের ন্যায় বস্তুর দ্বারা একটি পিত্তকোষ অপরটির সহিত সংযুক্ত। এই সিমেণ্ট্ সদৃশ বস্তুর-মধ্য দিয়া লোবিউল্‌মধ্যস্থ সূক্ষ্মতম কৈশিকাকার পিত্তনালী প্রবাহিত। লোবিউলের বহিঃপার্শ্বে এই সকল কৈশিকাকার পিত্তনালী আসিয়া অপেক্ষাকৃত বড় পিত্তনালীর সৃষ্টি করিয়াছে; ইহাদিগকে দুই লোবিউলমধ্যস্থ পিত্তনালী বলা যাইতে পারে। ইহারা ক্রমে বড় হইয়াছে এবং দুই লোবিউলের মধ্যস্থিত কনেক্‌টিব্ টিসুতে জালবৎ বিস্তৃত হইয়া আছে। ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পিত্তনালী কেবল বেস্‌মেণ্ট্ মেম্ব্রেন্ এবং কলামনার এপিথিলিয়াম্ দ্বারা নির্ম্মিত; যতই ইহারা বড় হইয়াছে, ততই ইহাদের নির্ম্মাণে ফাইব্রাস্ কনেক্‌টিব্ টিসুর আবশ্যক হইয়াছে। এবং যখন সর্ব্বাপেক্ষা বড় হইয়াছে, তখন ইহাদের গঠনে অন্‌ষ্ট্রাইপ্‌ট্ অর্থাৎ নীরেখ পেশীসূত্রের আবশ্যক হইয়াছে। হেপাটিক্ ডাক্‌ট্ এই সকল পিত্তনালী হইতেই উৎপন্ন।

হেপাটিক্ ধমনী যকৃতে প্রবেশ করিয়া বহুসংখ্যক শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হইয়াছে। এই একটি একটি শাখা দুই লোবিউলের অন্তর্ব্বর্ত্তী কনেক্‌টিব্ টিসুতে জালবৎ বিস্তৃত হইয়া আছে। এই জালবৎ বিস্তৃত রক্তনালী হইতে উক্ত কনেক্‌টিব্ টিসুর কৈশিকাতে রক্তসঞ্চালন হয়। এই সকল কৈশিকা মিলিত হইয়া ছোট ছোট শিরা প্রস্তুত করে এবং ঐ শিরা শেষে ইণ্টার্‌লোবিউলার শিরাতে আসিয়া মিলিত হয়। কেহ কেহ বলেন যে, হেপাটিক্ ধমনীর কৈশিকা এবং লোবিউলের চতুর্দ্দিকস্থ পোর্টাল্ শিরার কৈশিকা—এই উভয়ে সংযোগ আছে। কিন্তু সে সংযোগ যদি থাকে, তাহা এত সামান্য যে, কিছুই নয় বলিলেও চলে। হেপাটিক্ ধমনীর রক্ত যকৃতের পোষণ কার্য্যের নিমিত্ত। পোর্টাল শিরার রক্ত হইতে পিত্ত নির্ম্মিত হয়।

যকৃতের সিরাস্ আবরণের পরিপোষণ জন্য স্বতন্ত্র রক্তনালী আছে। পিত্তনালীর ন্যায় লিম্ফ্যাটিক্‌স্‌ও যকৃতের সর্ব্বত্র বিস্তৃত আছে।

প্যান্‌ক্রিয়া বা ক্লোম্।

প্যান্‌ক্রিয়ার গঠনপ্রণালী লালাগ্রন্থির গঠনের ন্যায়। এই যন্ত্র হইতে এক প্রকার রস নির্গত হয়, তাহাকে ক্লোম্ রস্ বলে। এই রস খাদ্য-পরিপাকের বিশেষ উপযোগী, তজ্জন্য এই রসের বিষয় পশ্চাতে বিস্তারিত লিখিত হইবে।

অন্ত্রে পরিপাক।

খাদ্য বস্তু পাকস্থলী হইতে অন্ত্রে প্রবেশ করিবামাত্র পিত্ত, ক্লোম রস এবং অন্ত্রের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীস্থ গ্রন্থি হইতে নিঃসৃত রস—এই তিন প্রকার রস উহার সহিত মিশ্রিত হয়। পরীক্ষা করিয়া দেখা গিয়াছে যে, যদি অম্ল-কাইমের সহিত পিত্ত যোগ করা যায়, তাহা হইলে পেপ্টোনস্ পৃথক্ হইয়া পড়ে; কিন্তু তাহাতে ক্লোম্ রস দিলে পুনরায় পেপ্টোনস্ গলিয়া যায়। দেহাভ্যন্তরে এই প্রকারে পেপ্টোনস্ পৃথক্ হওয়া অনেক পণ্ডিতে স্বীকার করেন না।

পিত্ত প্রস্তুত হওন।

যকৃতের কোষ সমূহের দ্বারা সর্ব্বদাই পিত্ত প্রস্তুত হইতেছে; সেই পিত্তের কিয়দংশ পিত্তনালী দিয়া ডাক্‌টাস্ কমিউনিস্ কলিডোকাস্ হইয়া ক্ষুদ্র অন্ত্রে আসিয়া পড়িতেছে; অপর অংশ পিত্তস্থলীতে আসিয়া জমিতেছে; খাদ্য ক্ষুদ্র অন্ত্রে প্রবেশ করিবামাত্র সেখান হইতে উক্ত পিত্ত ক্ষুদ্র অন্ত্রে পড়ে।

পিত্ত দেখিতে পীত, অথবা সবুজবর্ণ তরল পদার্থ; আস্বাদনে তিক্ত; আপেক্ষিক গুরুত্বে ১০২০। ইহাতে অন্যান্য বস্তুর সহিত শতকরা ২—১০ ভাগ টরোকলেট্ এবং গ্লাইকোকলেট্ অব্ সোডা আছে। এতদ্ভিন্ন ইহাতে অন্যান্য লাবণিক পদার্থ (সামান্য লবণ), মিউকাস্, কলেষ্টেরিন্ লেসিথিন, অল্প পরিমাণে শর্করা প্রভৃতি পাওয়া যায়। ইহাতে শতকরা ৯১—৮৫ ভাগ জল আছে। বিলিরুবিন্ এবং বিলিভার্ডিন নামক দুইটি বস্তু থাকাতে পিত্তের ঐ প্রকার বর্ণ হইয়া থাকে। এই বর্ণকারক বস্তু রক্তের হিমোগ্লোবিন

হইতে উৎপন্ন হয় এবং পরিণামে ইহারা ইউরোবিলিন্ নামক বস্তুতে পরিণত হইয়া প্রস্রাবের সহিত নির্গত হয়। এই ইউরোবিলিন্ দ্বারা প্রস্রাবের স্বাভাবিক বর্ণ হয়; পিত্তে কোন প্রকার অণ্ডলালঘটিত উপাদান নাই।

নাইট্রিক এসিডের সহিত যুক্ত হইলে পিত্ত হইতে ক্রমে ক্রমে সবুজ, নীল, ভায়োলেট্, লাল এবং পীত প্রভৃতি বর্ণ যথাক্রমে দেখিতে পাওয়া যায়; ইহাকে মেলিনস্ পরীক্ষা বলে।

পিত্তে অল্পমাত্রায় শর্করা মিশ্রিত করিয়া তাহাতে এক ফোঁটা কি দুই ফোঁটা সাল্‌ফিউরিক্ এসিড্ দিলে গাঢ় লাল রং হয়; ইহাকে পিটান্‌কফারের পরীক্ষা বলে।

পিত্তের পরিমাণ।

খাওয়ার অব্যবহিত পরেই বেশী পরিমাণে পিত্ত নিঃসরণ হয়। এক জন সুস্থকায় প্রাপ্তবয়স্ক ব্যক্তির প্রতিদিন প্রায় ৩ পাউণ্ড্ ৩ আউন্স্ পিত্ত নিঃসরণ হয়। অনেক ঔষধ দ্বারও পিত্ত বেশী পরিমাণে নির্গত হয়। তৈলাক্ত ও শ্বেতসার খাদ্যের অপেক্ষা মাংস খাইলে বেশী পরিমাণে পিত্ত নিঃসরণ হয়।

পোর্টাল্ শিরার রক্তে পিত্ত দেখিতে পাওয়া যায় না; কিন্তু যদি পোর্টাল্ শিরা বাঁধিয়া দেওয়া যায়, তাহা হইলে আর পিত্ত নিঃসরণ হয় না; এতদ্দ্বারা প্রমাণ হইতেছে যে, যকৃতেই পিত্ত প্রস্তুত হয়।

পিত্তের কার্য্য।

কোন কোন জন্তুর পিত্ত শ্বেতসারকে শর্করাতে পরিবর্ত্তিত করিতে পারে। কিন্তু শ্বেতসার বা প্রোটিড্ খাদ্যের উপর মনুষ্যপিত্তের কোন ক্ষমতা নাই। পিত্তের দ্বারা কোন জান্তব পর্দা (Animal membrane) সিক্ত হইলে তাহার ভিতর দিয়া তৈলবিন্দু অতি সহজে যাইতে পারে; তজ্জন্য অন্ত্রের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী পিত্ত দ্বারা সিক্ত হওয়াতে পরিপাকপ্রাপ্ত খাদ্য শোষণের সুবিধা হয় এবং অতি শীঘ্রই শোষিত হয়।

তৈলাক্ত (Fatty) জিনিসের সহিত মিলিত হইলে পিত্ত তাহাকে এক প্রকার সাবানের ন্যায় বস্তুতে পরিণত করে; পিত্ত অন্ত্রপ্রাচীরস্থ পেশী ও গ্রন্থি সকলকে উত্তেজিত করতঃ অধিক পরিমাণে অন্ত্ররস নির্গত করায়; পিত্তের আর একটি প্রধান গুণ এই যে, কোন জিনিসকে পচিতে দেয় না। পিত্ত অল্প পরিমাণে নির্গত হইলে কোষ্ঠবদ্ধ থাকে, অন্ত্রের মধ্যে অনেক গ্যাস্ উৎপন্ন হয়; এবং বিষ্ঠা পিত্তবিহীন হওয়াতে অত্যন্ত দুর্গন্ধযুক্ত হয়। অন্ত্রের ভিতর দিয়া যাইতে যাইতে পিত্তস্থ টরো-কলেট্ এবং গ্লাইকোকলেট্ অব্ সোডা হইতে টরিন্ এবং গ্লাইসিন্ নামক বস্তু উৎপন্ন হইয়া পুনরায় শোষিত হয়; বিলিরুবিন্ ইউরেবিলিন্ নামক বস্তুতে পরিণত হইয়া পুনঃ শোষিত হয় এবং পরিণামে প্রস্রাবের সহিত নির্গত হয়। কলেষ্টেরিন্ মলের সহিত নির্গত হয়।

ক্লোম্ রস।

ক্লোম্ হইতে সময়ে সময়ে রস নির্গত হইয়া ডাক্টাস্ কমিউনিস্ কলিডোকাস্ দিয়া ক্ষুদ্র অন্ত্রে আসিয়া পড়ে। এই রস দেখিতে স্বচ্ছ এবং কিছু ঘন; এবং ইহাতে এত অণ্ডলাল আছে যে, তাপ দিলে ইহা জমিয়া যায়। ইহা অত্যন্ত ক্ষারযুক্ত; কিন্তু খাইলে ইহার কোন স্বাদই পাওয়া যায় না। ক্লোমরসে নিম্নলিখিত কয়েকটি পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়। ১০০ ভাগের মধ্যে ৯০ ভাগ জল, ৯ ভাগ এল্‌বুমেন্ প্রভৃতি এবং ১ ভাগ সোডিয়াম্ ক্লোরাইড্ প্রভৃতি লাবণিক পদার্থ। আহারের ২ ঘণ্টা পরে প্যান্‌ক্রিয়ার কার্য্য অধিক হয় এবং তাহার পর ইহার রসনির্গমন অল্প হয়; আবার ৫।৭ ঘণ্টা পরে ইহা হইতে অধিক পরিমাণে রস নির্গত হয়।

ক্লোম্ রসের কার্য্য।

অল্প পরিমাণে নির্গত হইলেও খাদ্য-পরিপাকের পক্ষে ইহা একটি অত্যন্ত প্রয়োজনীয় বস্তু। ইহার তিনটি বীর্য্য আছে:—

১। ট্রিপ্‌সিন্—ইহা দ্বারা প্রোটিড্ পেপ্টোনে পরিণত হয়।

২। ষ্টিপ্‌সিন্—ফ্যাটের উপর কার্য্য করে।

৩। এমিলোপ্সিন্—শ্বেতসারকে শর্করাতে পরিণত করে।

ট্রিপ্‌সিন্‌ প্রথমতঃ প্রোটিড্‌কে গ্লোবিউলিন্‌ এবং তৎপরে পেপ্টোনে পরিণত করে; ক্ষারাক্ত ক্ষেত্র (Alkaline medium) না হইলে এই কার্য্য সাধিত হয় না। মাংস অম্লরসের কার্য্য দ্বারা পরিপাক হইবার পূর্ব্বে যে প্রকার ফুলিয়া উঠে, এখানে সে প্রকার হয় না। এই রসে মাংস ডুবাইয়া রাখিলে তাহা এক ধার হইতে ক্ষয় পাইতে আরম্ভ হয়। অধিক ক্ষণ এই প্রকার ট্রিপ্‌সিনের কার্য্য চলিলে প্রোটিডের যে যে পরিবর্ত্তন হয়, তাহা নিম্নলিখিত তালিকাটি দেখিলে উত্তমরূপে বুঝিতে পারা যাইবে।

ক্লোম্‌ রস ফ্যাটের সহিত মিশ্রিত হইলে তাহাকে সাবানের মত বস্তুতে পরিণত করে এবং ফ্যাটের মধ্যে যে যে এসিড্‌ আছে, তাহাদিগকে পৃথক্‌ করিয়া ফেলে। শ্বেতসারকে দ্রাক্ষা-শর্করাতে পরিণত করিবার ক্ষমতাও ইহার বিলক্ষণ আছে।

ক্লোম্‌ হইতে রসনির্গমন—প্রতিফলিত স্নায়বীয় ক্রিয়া। স্প্লিনিক্‌, হেপাটিক্‌, মেসেণ্টেরিক্‌ প্রভৃতি প্লেক্সাস্‌ দ্বারা ইহার মেডালাস্থ স্নায়বীয় কেন্দ্রের সহিত যোগ থাকাতে এই কার্য্য সাধিত হয়।

ক্ষুদ্র অন্ত্রের পরিচালনা।

অন্ত্রে খাদ্য প্রবেশ করিবামাত্র প্রতিফলিত স্নায়বীয় ক্রিয়া দ্বারা অন্ত্রের পেশী সকল সঙ্কুচিত হইয়া খাদ্যকে ক্রমেই নীচের দিকে ঠেলিয়া লইয়া যায়। স্প্লাঙ্কনিক্ স্নায়ুর উত্তেজনা দ্বারা অন্ত্রের সঙ্কোচনার হ্রাস হয় এবং ভেগাসের উত্তেজনা দ্বারা ইহার বৃদ্ধি হইতে দেখা যায়। কিন্তু অন্ত্রের স্নায়বীয় কার্য্যের এখনও ভালরূপে কিছুই স্থির হয় নাই।

ক্ষুদ্র অন্ত্রের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীস্থ ব্রানস্ গ্রন্থি এবং লিবারকুণের ফলিক্ল্ সকলের কার্য্যের বিষয় এখনও কিছু নিশ্চয় জানা যায় নাই। কেহ কেহ বলেন যে, ব্রানস্ গ্রন্থি হইতে যে রস নির্গত হয়, তাহা দ্বারা শ্বেতসারকে শর্করাতে পরিণত করিতে এবং ফাইব্রিনকে গলাইতে পারা যায়। লিবারকুনের ফলিক্ল্ হইতে যে রস নির্গত হয়, তাহার কার্য্য অনেকটা ক্লোম্ রসের ন্যায়।

ভ্যাল্‌ভিউলি কনিভ্যান্টিস্ অন্ত্রের মধ্যে উচ্চ উচ্চ হইয়া থাকাতে আহারীয় বস্তু ডিওডিনাম্ হইতে নীচে যাইতে বাধা পায়; সুতরাং তাহার যাইবার পক্ষে বিলম্ব হয়। এইরূপ বিলম্ব হওয়াতে তাহাদের (ভ্যাল্‌ভিউলির) বর্ত্তমানে স্থান বেশী হওয়াতে শোষণের পক্ষে অনেক সুবিধা হয়।

কাইমের ক্ষুদ্র অন্ত্রে পরিবর্ত্তন।

পাকস্থলীর ভিতর কাইম্ অম্ল থাকে; ডিওডিনামে পড়িয়া, পিত্ত, ক্লোমরস, অন্ত্রের অন্যান্য গ্রন্থিনিঃসৃত রস প্রভৃতি ক্ষারাক্ত রসের সহিত মিশ্রিত হইয়া কাইম্ ক্ষারাক্ত হইয়া যায়। কিন্তু ইলিয়ামে গিয়া ইহা পুনরায় অম্লত্ব প্রাপ্ত হয়; কারণ,রাসায়নিক কার্য্য-দ্বারা সেখানে ইহার অনেক পরিবর্ত্তন হয় এবং ইহা হইতে ল্যাক্‌টিক্, বিউটিরিক্, কার্বনিক্ প্রভৃতি এসিড্ জন্মায়। ইলিয়ামের নিম্নভাগে ইণ্ডল্ প্রভৃতি বস্তু উৎপন্ন হওয়াতে এইখান হইতেই ক্ষুদ্র অন্ত্রস্থ পদার্থের দুর্গন্ধ হইতে আরম্ভ হয়। এই ইণ্ডল্ থাকাতেই বিষ্ঠা দুর্গন্ধযুক্ত হয়।

বৃহৎ অন্ত্রে পরিপাক।

বৃহৎ অন্ত্রের উপরিভাগে খাদ্যাংশ তৎপ্রদেশজাত বিউটিরিক্‌প্রভৃতি এসিড্-সংযোগে অম্ল হয়; ক্রমে যতই নিম্নদেশে যায়, ততই খাদ্যের শোষণোপযোগী পদার্থ শোষিত হইতে থাকে এবং যাহা অবশিষ্ট থাকে, তাহা মলরূপে সময়ে সময়ে নির্গত হইয়া যায়।

বিষ্ঠাতে নিম্নলিখিত পদার্থগুলি দেখিতে পাওয়া যায় :—

১। ইল্যাষ্টিক্ টিস্থ, উদ্ভিজ্জের শক্ত তন্ত্রী প্রভৃতি বস্তু,—যাহা ভালরূপে জীর্ণ হয় না।

২। পিত্তের বর্ণ হইতে যে সকল বস্তু উৎপন্ন হয়।

৩। মিউসিন্, নিউক্লিন্ প্রভৃতি।

৪। এমোনিয়াম্-ম্যাগ্নেসিয়াম্-ফস্ফেট্ প্রভৃতি লবণজাতীয় বস্তু।

প্রতিদিন প্রায় ৩০০০ গ্রেণ বিষ্ঠা নির্গত হয়। শ্বেতসারভোজীদিগের অপেক্ষা মাংসভোজীদিগের বিষ্ঠার পরিমাণ কম। বিষ্ঠাতে প্রায় শতকরা ৭৫ ভাগ জল থাকে।

খাদ্যনালীতে গ্যাসের বিষয়।

গিলিবার সময় অল্প পরিমাণে নাইট্রোজেন গ্যাস পাকাশয়ে যায়; ফার্মেণ্টেশন্ হওয়ার জন্যও পাকাশয়ে এবং অন্ত্রে কার্বনিক এসিড্ গ্যাস্ পাওয়া যায়। খাদ্যের সহিত যে অক্সিজেন প্রবেশ করে, তাহা শীঘ্র শোষিত হইয়া যায়। ক্ষুদ্র ও বৃহৎ অন্ত্রে নাইট্রোজেন ভিন্ন কার্বনিক্ এসিড্, হাইড্রোজেন্ এবং কখন কখন মার্শ্ গ্যাস্‌ও পাওয়া যায়।

মলত্যাগ।

খাদ্যনালীর নিম্ন দ্বার একটি স্ফিন্‌ক্টর দ্বারা রক্ষিত। এই স্ফিন্‌ক্টর সর্ব্বদাই সঙ্কুচিত হইয়া থাকে। ইহার কিয়দংশ ষ্ট্রাইপ্‌ট্ বা সরেখ এবং কিয়দংশ অনষ্ট্রাইপ্‌ট্ বা নীরেখ পেশী দ্বারা গঠিত। রেক্টামে বিষ্ঠা আসিলে সেই বিষ্ঠা দ্বারা রেক্টামের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীস্থ স্নায়ু সমূহ উত্তেজিত হয়

সেই উত্তেজনা ঐ সমস্ত স্নায়ু দ্বারা লাম্বার কর্ডে যে এনোস্পাইনাল্ কেন্দ্র আছে, সেইখানে নীত হয়; তথা হইতে মোটার্ সূত্র দ্বারা অন্ত্রের পৈশিক সূত্রে প্রত্যাবৃত্ত হইয়া তাহাদিগকে সঙ্কুচিত করে। ঐ লাম্বার কর্ডে আর একটি কেন্দ্র আছে; তাহার কার্য্য-দ্বারা স্ফিংক্টর শিথিল হয়। উদর-প্রাচীরে যে সকল পেশী আছে, তাহারাও সঙ্কুচিত হইয়া উদরমধ্যস্থ যন্ত্র সকলকে সঞ্চাপিত করে। এই প্রকারে অন্ত্রস্থ বিষ্ঠা বাহির হইয়া আইসে। ইহা দ্বারা দেখা যাইতেছে, মলত্যাগ কতকটা ইচ্ছার উপর নির্ভর করে,—কতকটা প্রতিফলিত স্নায়বীয় ক্রিয়ার দ্বারা সাধিত হয়। উদর-প্রাচীরের পেশী সকলের সঙ্কোচন ইচ্ছাধীন, সেই জন্য মলত্যাগ কতক অংশে ইচ্ছাধীন।

খাদ্য-শোষণ।

পূর্ব্বেই বলা হইয়াছে যে, মুখাভ্যন্তরে শর্করাতে এবং পাকাশয়ে পেপ্টোনে পরিণত হইয়া খাদ্য কৈশিকা নাড়ী দ্বারা শোষিত হওত শেষে পোর্টাল্ শিরাতে উপস্থিত হয়; কিন্তু কি উপায়ে যে এই সকল বস্তু পাকাশয়ে শোষিত হয়, তাহা এখনও ভালরূপে জানা যায় নাই; বোধ হয় ডিফিউজন (Diffusion) বা অন্তর্ব্বাহ ও বহির্ব্বাহ কার্য্যের দ্বারা এই শোষণ-ক্রিয়া নিষ্পন্ন হয়।

ক্ষুদ্র এবং বৃহৎ উভয় অন্ত্রেই ঐ প্রকারে, অর্থাৎ অন্তর্ব্বাহ ও বহির্ব্বাহ ক্রিয়া গুণে খাদ্যের জলীয় ভাগ, পেপ্টোন্ এবং দ্রবণীয় শর্করা প্রভৃতি কৈশিকা দ্বারা শোষিত হয়। খাদ্যের তৈলাক্ত অংশ ল্যাক্টিয়াল্ দ্বারা শোষিত হয়; কি প্রকারে যে এই কার্য্য নির্ব্বাহ হয়, সে বিষয়ে অনেক মতভেদ আছে। কেহ কেহ বলেন যে, ভিলাইএর উপর যে কলাম্নার এপিথিলিয়াম্ আছে, সেই সব এপিথিলিয়ামের নিম্নদেশে এমিবার ন্যায় আকারবিশিষ্ট কতকগুলি কোষ আছে; সেই সকল কোষ খাদ্য হইতে ফ্যাট্ বিন্দু লইয়া, যেখান হইতে ল্যাক্টিয়াল্স্ আরম্ভ হইয়াছে, সেইখানে প্রেরণ করে; সেখান হইতে সেই ফ্যাট্ বিন্দু উক্ত ল্যাক্টিয়াল্ দিয়া অন্য অন্য লিম্ফ্যাটিক্সের মধ্য দিয়া শেষে থোরেসিক্ ডাক্টে গিয়া পড়ে; এই প্রকারে অবশেষে রক্তস্রোতে মিশিয়া যায়।

লিম্ফ্ এবং কাইল্।

অনাহারের সময় দেখিলে অস্ত্রের লিম্ফ্যাটিক্ নালীস্থ তরল বস্তু এবং শরীরের অন্যান্য স্থানের লিম্ফ্যাটিক্ নালীস্থ তরল বস্তু একই প্রকার অর্থাৎ জলবৎ বোধ হয়; কিন্তু পরিপাকের সময় অস্ত্রের লিম্ফ্যাটিক্ মধ্যে খাদ্যের তৈলাক্ত অংশ নীত হওয়াতে তখন ইহা দেখিতে দুগ্ধের ন্যায় হয়।

লিম্ফ্।

লিম্ফ্ পরিষ্কার স্বচ্ছ জলীয় বস্তু; ইহাতে এল্‌বুমেন্ আছে; লিম্ফ্ যখন লিম্ফ্যাটিক্ গ্রন্থির ইতস্ততঃ পরিভ্রমণ করতঃ গ্রন্থি হইতে বহির্গত হয়, তখন ইহাতে লিম্ফ্ কর্পাস্‌ল্ দেখিতে পাওয়া যায়; লিম্ফ্ রক্তের ন্যায় জমিতে পারে; কিন্তু ইহার জমিবার শক্তি অত্যন্ত অল্প।

টিস্থদিগের পোষণার্থ রক্তনালী হইতে রক্তের প্ল্যাজ্‌মা কিয়ৎ পরিমাণে নির্গত হয়; আবার এই নির্গত অংশের কিছু টিস্থদিগের পোষণে ব্যয়িত হয়; টিস্থদিগের পোষণ করিয়া যে অতিরিক্ত অংশ থাকে, লিম্ফ্-প্ল্যাজ্‌মাকে সেই অতিরিক্ত অংশ বলা যাইতে পারে। রক্তের প্ল্যাজ্‌মাতেও যে পরিমাণে লাবণিক পদার্থ আছে, ইহাতেও লাবণিক পদার্থ সেই পরিমাণে পাওয়া যায়। কিন্তু রক্তের প্ল্যাজ্‌মা অপেক্ষা ইহাতে জলের ভাগ অধিক, এল্‌বুমেনের ভাগ কম। ইহাতে টিস্থ হইতে জাত অনেক দূষ্য পদার্থ থাকে।

লিম্ফ্ কর্পাস্‌ল্—ইহারা দেখিতে শ্বেত রক্তকণিকার ন্যায় এবং যে স্থান হইতে বা যে প্রকারে ইহারা উদ্ভূত হয়, তাহা নিম্নে লিখিত হইতেছে:—

১। লিম্ফ্যাটিক্ গ্ল্যাণ্ডের কর্পাস্‌ল্ হইতে।

২। শরীরের অন্যান্য স্থানের এডিনইড্ টিস্থ, অস্ত্রের মিউকাস্ এবং সাব্‌মিউকাস্ টিস্থ, অস্থির মজ্জা, প্লীহা প্রভৃতি স্থান হইতে।

৩। রক্ত-নালী হইতে বহির্গত শ্বেত রক্তবিন্দু হইতে।

৪। কখন কখন একটি কর্পাস্‌ল্ দুই ভাগে বিভক্ত হওয়াতে।

কাইল্।

পরিপাকের সময় অস্ত্রস্থ লিম্ফ্যাটিক্ দ্বারা যে জলীয় বস্তু শোষিত হয়,

তাহাকে কাইল্ বলে। ইহা দেখিতে অনেকাংশে দুগ্ধের ন্যায় শ্বেতবর্ণ; ক্ষারাক্ত; ১০১২ হইতে ১০২২ ইহার আপেক্ষিক গুরুত্ব। ইহাতে শর্করা, পেপ্টোন্ এবং অনেক প্রকার লাবণিক পদার্থ পাওয়া যায়। সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম ফ্যাট পরমাণু এবং দুই একটি লিম্ফইড্ কোষও ইহাতে দেখিতে পাওয়া যায়। কাইল্ নালী যতই লিম্ফ্যাটিক্ গ্ল্যাণ্ড্ পরিভ্রমণ করিয়া যায়, ততই তন্মধ্যস্থ কাইলে লিম্ফ্ কর্পাস্‌লের সংখ্যা এবং ফাইব্রিনের পরিমাণ বৃদ্ধি হয়। থোরেসিক্ ডাক্‌টের উপরিভাগস্থ কাইলে লাল রক্তকণিকার ন্যায় কণিকাও দেখিতে পাওয়া যায়; এই সকল কণিকা, বোধ হয়, পরিপাকের সময় প্লীহা কি উদরস্থ অন্য কোন যন্ত্রের শিরা হইতে বহির্গত হয়; তার পর লিম্ফ্যাটিকে প্রবেশ করিয়া অবশেষে থোরেসিক্ ডাক্‌টে আসিয়া উপস্থিত হয়।

যেখানে বামদিকের সাব্‌ক্লেভিয়ান্ এবং ইণ্টার্ণ্যাল্ জুগুলার্ নামক শিরাদ্বয় মিলিত হইয়াছে, থোরেসিক্ ডাক্ট্ও সেইখানে আসিয়া রক্তস্রোতে মিলিত হইয়াছে।

নিম্নলিখিত কয়েকটি কার্য্য দ্বারা লিম্ফ্যাটিক্ শিরামধ্যে লিম্ফ্-স্রোত চলিয়া থাকে।

১। ভিলাইস্থ আন্‌ষ্ট্রাইপ্‌ট্ পেশীগণের সঙ্কোচনে এবং লিম্ফ্যাটিক্ শিরামধ্যস্থ ভ্যাল্‌ভ্‌গণের সাহায্যে।

২। কোন কারণে ধমনীতে রক্তের চাপ বেশী হইয়া কৈশিকা হইতে বেশী ক্ষরণ হইলে।

৩। নিঃশ্বাসগ্রহণ দ্বারা এবং যেখানে থোরেসিক্ ডাক্‌ট্ শিরার সহিত মিশিতেছে, সেই স্থলে শিরামধ্যস্থ রক্তের গতি দ্বারা।

৪। লিম্ফ্যাটিক্‌স্‌দের ভিতর ভ্যাল্‌ভ্ থাকাতে ও তাহাদের নিজের সঙ্কুচিত হইবার ক্ষমতা থাকাতেও লিম্ফ্-স্রোত পরিচালিত হয়।

যে সব সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম স্নায়ুসূত্র লিম্ফ্যাটিক্‌স্‌দের প্রাচীরস্থ পেশীর মধ্যে প্রবেশ করিয়াছে, তাহাদের দ্বারাও বোধ হয়, লিম্ফ্-স্রোত চালনার সাহায্য হয়; কারণ, রক্তনালীর ভ্যাসোমোটার্ স্নায়ুর ন্যায় তাহারা ঐ সকল পেশীকে সঙ্কুচিত করিতে পারে।

যকৃতস্থ গ্লাইকোজেনের বিবরণ।

হেপাটিন্ এবং বার্ণার্ড নামক ডাক্তারের আবিষ্কৃত বলিয়া ইহাকে বার্ণার্ডিন্ও বলে। প্রাণিদিগের নবজাত কোষ সমূহে, ভ্রূণের শরীরে, জরায়ুর কোরিয়নে, শ্বেত এবং রক্তকণিকাতে, মাংসপেশীতে এবং সর্ব্বাপেক্ষা অধিক পরিমাণে যকৃতের কোষ সমূহে গ্লাইকোজেন দেখিতে পাওয়া যায়। বার্ণার্ডের মতে ইহা খাদ্য হইতে উৎপন্ন হইয়া যকৃৎ মধ্যে পরিশোধিত হয়; তৎপরে শর্করাতে রূপান্তরিত হইয়া হেপ্যাটিক্ শিরা দ্বারা রক্তস্রোতে আসিয়া মিশ্রিত হয়; এবং ফুস্ফুসে নিঃশ্বাসস্থ অক্সিজেন বায়ুর সহিত মিলিত হইয়া, দহন (oxidation) ক্রিয়া উৎপাদন করতঃ শরীরের তাপ রক্ষা করে। ডাক্তার পেভি বলেন যে, জীবিতাবস্থায় যে রক্ত যকৃৎ হইতে হেপ্যাটিক্ শিরা দিয়া হৃৎপিণ্ডে যায়, সেই রক্তে কিছুই শর্করা পাওয়া যায় না; কিন্তু মৃত্যুর অব্যবহিত পরেই হেপ্যাটিক্ শিরার রক্তে শর্করা দেখিতে পাওয়া যায়। সেই জন্য তিনি অনুমান করেন যে, গ্লাইকোজেন্ জীবিতাবস্থায় যকৃতে শর্করারূপে পরিণত হয় না। গ্লাইকোজেন্ দেখিতে শাদা চূর্ণবৎ, স্বাদ ও গন্ধবিহীন; ইথার কিম্বা সুরার সহিত ইহা মিশ্রিত হয় না; কিন্তু অত্যন্ত গরম জলে ফেলিয়া দিলে গলিয়া যায়।

মানুষের যকৃতে প্রায় যকৃতের ওজনের ১½ কি ২½ ভাগ গ্লাইকোজেন্ আছে। খাদ্য হইতেই ইহার জন্ম। অন্যান্য খাদ্য অপেক্ষা শ্বেতসার কিম্বা শর্করাযুক্ত খাদ্য হইতে ইহা অধিক পরিমাণে জন্মে; কিন্তু শস্যজাতীয় বস্তু খাওয়াইলে তত বেশী হয় না; ফ্যাট্ খাওয়াইলেও বেশী হইতে দেখা যায় না। কেবল প্রোটিড্ ভক্ষণে ইহা নিয়মিত পরিমাণে জন্মে। জিল্যাটিন্ হইতে ইহার উৎপত্তি দেখা যায় না। অনেক দিবস অনাহারে থাকিলে একবারেই দৃষ্ট হয় না।

যদি মস্তিষ্কের চতুর্থ ভেণ্ট্রিক্লের নিম্নদেশ কোন প্রকারে আঘাত প্রাপ্ত হয়, তাহা হইলে প্রস্রাবে শর্করা দেখিতে পাওয়া যায়। এই স্থানে আবার যকৃতের ভ্যাসোমোটার্ স্নায়ুকেন্দ্র; তজ্জন্য বোধ হয়, আহত হওয়াতে এই কেন্দ্র যকৃতের রক্তনালীর উপর আপন ক্ষমতা প্রকাশ করিতে পারে না। সুতরাং ঐ সকল রক্তনালী বিস্তৃত হয়, তখন তাহাদের ভিতর অধিক পরিমাণে

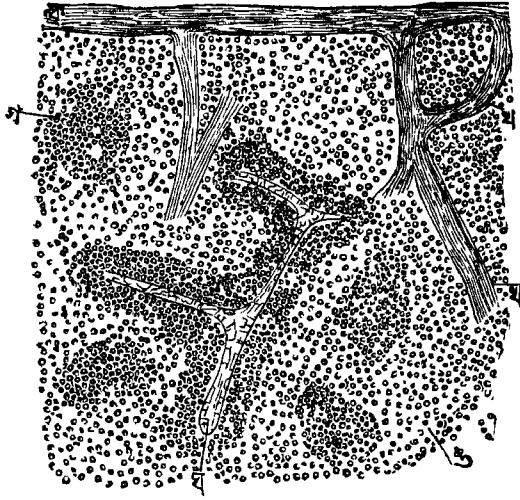
রক্ত প্রবাহিত হইতে থাকে এবং সেই রক্তের স্রোতোবেগ কমিয়া যায়। রক্ত-স্রোত কম হওয়াতে রক্তস্থ ফার্মেণ্ট্ নামক পদার্থ যকৃতস্থ গ্লাইকোজেন্‌কে শর্করারূপে পরিণত করিবার অধিক সময় পায়; এই প্রকারে শর্করা বেশী পরিমাণে জন্মে এবং উহা রক্তস্রোতে আসিয়া মিশ্রিত হয়। রক্তস্থ সেই অধিক শর্করা মূত্রপিণ্ড হইতে প্রস্রাবের সহিত নির্গত হয়। আর ইহাও দেখা গিয়াছে যে, স্প্ল্যান্‌ক্নিক্ স্নায়ু কাটিয়া দিলে ভ্যাসোমোটার স্নায়ু অবশ হয় বলিয়া, উদরগহ্বরস্থ যন্ত্র সকলে বেশী পরিমাণে রক্ত গমন করে; যকৃতে রক্ত অনেক কম হয়; কাজেই যকৃতে পূর্ব্বোক্তরূপ শর্করা প্রস্তুত হইতে পারে না।

যে ফার্মেণ্ট্ দ্বারা এই প্রকারে গ্লাইকোজেন্ শর্করাতে পরিণত হয়, তাহা রক্তে বর্ত্তমান থাকে।

পরীক্ষা দ্বারা আরও প্রমাণ হইয়াছে যে, চতুর্থ ভেণ্ট্রিক্ল্ আঘাত প্রাপ্ত হইলে, যেমন প্রস্রাবে শর্করা বেশী হয়, সেইরূপ কিউরেয়ার, ক্লোরোফর্ম্, ইথার, ক্লোরাল্ প্রভৃতি যে যে ঔষধের দ্বারা যকৃতের ভ্যাসোমোটার স্নায়ুর অবশতা ঘটে, সেই সেই ঔষধের দ্বারাও প্রস্রাবে শর্করা বেশী হইতে দেখা যায়।

শর্করাযুক্ত খাদ্য হইতে যে প্রত্যক্ষরূপে গ্লাইকোজেন্ প্রস্তুত হইতে পারে, তাহা বিশ্বাস করিবার অনেক কারণ দেখিতে পাওয়া যায়। টরিন্ এবং গ্লাইসিনের কথা পূর্ব্বে পরিপাকের সময় বলা হইয়াছে; এই দুই বস্তু হইতেও গ্লাইকোজেন্ প্রস্তুত হয়। এই গ্লাইসিন্ অবশেষে গ্লাইকোজেন্ এবং ইউরিয়াতে পরিণত হয়। ঐ প্রকারে প্রোটিড্ বস্তু হইতেও গ্লাইকোজেন্ নির্ম্মিত হয় বলিয়া বোধ হয়।

গ্লাইকোজেনের কার্য্য।

পেভি এবং আরও অনেক ডাক্তার বলেন যে, জীবিতাবস্থায় গ্লাইকোজেন্ শর্করাতে পরিণত হয় না। কিন্তু অন্যান্য অনেকে বলেন যে, যকৃতে সর্ব্বদাই গ্লাইকোজেন্ শর্করাতে পরিণত হইয়া হেপ্যাটিক্ শিরা দিয়া রক্তস্রোতে আসিয়া মিশিতেছে। সেখানে শারীরিক উত্তাপ জন্মাইবার জন্য বা দহন-

৮ম চিত্র।

প্লীহার ভার্টিক্যাল্ সেক্শন্।

ক। ক্যাপ্সুল্।

খ। ট্রেবিকিউলি।

গ। ম্যাল্পিঘিয়ান্ কর্পাস্ল্।

ঘ। ম্যাল্পিঘিয়ান্ কর্পাস্লের অভ্যন্তরস্থ ধমনী।

ঙ। প্লীহার পাল্প্।

ক্রিয়ার (oxidation) দ্বারা মাংসপেশীর তেজ (force) উৎপাদন করিবার জন্য ইহা ব্যয়িত হয়।

প্লীহা।

প্লীহার গঠন-প্রণালী।

পেরিটোনিয়ামের অংশবিশেষ দ্বারা ইহার চতুর্দ্দিক্ আচ্ছাদিত; সেই আচ্ছাদনকে প্লীহার ক্যাপ্‌সুল্ বলে। এই ক্যাপ্‌সুল্ হাইলাম্ দিয়া প্লীহার ভিতর প্রবেশ করতঃ নানা শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হইয়া জালের আকারে প্লীহাকে নানা ভাগে বিভক্ত করিতেছে; এই সকল শাখা প্রশাখাকে ট্রেবিকিউলি বলে। এই সকল ট্রেবিকিউলি কোথাও কিছু সূক্ষ্ম, কোথাও কিছু স্থূল। ইহারা সূক্ষ্মতর হইয়া ক্রমে, যাহাকে প্লীহার পাল্প্ বলে, সেইখানে গিয়া পর্য্যবসিত হইয়াছে। এই ট্রেবিকিউলির ভিতর দিয়া প্লীহার ধমনী সকল প্রবাহিত।

জালাকারে বিস্তৃত ট্রেবিকিউলির সূক্ষ্মতম শাখা-প্রশাখাগণের মধ্যস্থিত স্থান দুই প্রকারের বস্তুতে পরিপূর্ণ—পাল্প্ এবং ম্যাল্‌পিঘিয়ান্ কর্পাস্‌ল্।

ম্যাল্‌পিঘিয়ান্ কর্পাসল্‌গুলি এডিনইড্ টিসুর সমষ্টি ব্যতীত আর কিছুই নহে। ট্রেবিকিউলিস্থ ধমনীগুলিকে বিশেষরূপে অনুধাবন করিলে দেখিতে পাওয়া যায় যে, তাহারা ক্রমে ক্ষুদ্রতর হইয়া এই এডিনইড্ টিসুর মধ্য দিয়া প্রবাহিত হইতেছে এবং সেই সকল ধমনী হইতে বহুসংখ্যক ক্যাপিলারি বাহির হইয়া ঐ এডিনইড্ টিসুর চতুষ্পার্শ্বে ছড়াইয়া পড়িয়াছে।

পাল্প্।—অণ্ডাকৃতি, নিউক্লিয়াসযুক্ত, চ্যাপ্‌টা ও বড় বড় কতকগুলি কোষ হইতে অনেক প্রবর্দ্ধন বাহির হইয়াছে এবং ঐ সকল প্রবর্দ্ধন জড়িত ভাবে পরস্পরের সহিত মিলিত হইয়া জালের আকার ধারণ করিয়াছে। এই সকল জালছিদ্রের ন্যায় ফাঁকের মধ্যভাগ লিম্ফ্ কর্পাস্‌লে পরিপূর্ণ; ঐ মধ্যভাগ দিয়া রক্তের কর্পাস্‌লও গমন করে; ইহাকে প্লীহার পাল্প্ বলে। ইহার এক দিকে ম্যাল্‌পিঘিয়ান্ কর্পাস্‌লের ক্যাপিলারির শেষ ভাগের সহিত যোগ আছে; অপর দিকে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ভেন্ বা ভেনাস্ সাইনাসের

সহিত যোগ আছে। এই সকল ভেন্ বড় হইয়া শেষে ট্রেবিকিউলিস্থ কনে-কৃটিব্ টিস্থর ভিতর দিয়া প্রবাহিত হইতেছে।

অতএব দেখা যাইতেছে যে, রক্ত ক্ষুদ্রতম ধমনী হইতে ম্যাল্পিঘিয়ান্ ক্যাপিলারি দিয়া পাল্প্ টিস্থর ভিতর দিয়া ভেনাস্ সাইনাসে এবং তথা হইতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিরাতে গিয়া পড়িতেছে। পাল্পের ভিতর দিয়া গমনকালে রক্তের স্রোতোবেগ কম হয় এবং রক্ত হইতে পাল্প্ দ্বারা লাল রক্তকণিকা গৃহীত হয়। সেই সকল রক্তকণিকা অবশেষে চূর্ণীকৃত হইয়া পাল্প্‌কে রঞ্জিত করে; এই জন্যই প্লীহার পাল্প্‌কে লাল রক্তকণিকার ধ্বংসস্থান বলে। এই পাল্প্ টিস্থতেই শ্বেত রক্ত-কণিকার জন্ম হয় এবং বিজোজেরো ও স্যাল্ভিওলাই নামক পণ্ডিতদ্বয়ের মতে ইহা লাল রক্তকণিকারও জন্মস্থান।

প্লীহার কার্য্য।

আমাদের শরীর ধারণে প্লীহা যে কি কার্য্য করে, তাহা এখনও সম্যক্ জানা যায় নাই। ইহা লাল রক্তকণিকার ধ্বংসস্থান ও শ্বেত রক্তকণিকার জন্মস্থান বলিয়া বর্ণিত হইয়াছে। ইহাও দেখা গিয়াছে যে, মনুষ্য কি অন্য জন্তুর প্লীহা একবারে শরীর হইতে উৎপাটন করিয়া ফেলিলে অন্য বিশেষ ক্ষতি কিছুই হয় না; কেবল লিম্ফ্যাটিক্ গ্রন্থি এবং অস্থি-মজ্জা কিছু বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়; বোধ হয়, প্লীহার অভাবে শ্বেত রক্তকণিকা বেশী পরিমাণে জন্মাইবার জন্য এরূপ হইয়া থাকে। স্প্লিনিক্ ধমনীর রক্ত ও শিরার রক্ত, এতদুভয়ে তুলনা করিয়া দেখা গিয়াছে যে, শিরার রক্তে শ্বেত-কণিকার সংখ্যা কিছু অধিক। পীড়া বশতঃ প্লীহা বড় হইলে রক্তে শ্বেতকণিকার আধিক্য দেখিতে পাওয়া যায়। প্লীহা যে শ্বেতকণিকার জন্মস্থান, এই সকল ঘটনা দ্বারা তাহা প্রতীয়মান হইতেছে। পরিপাকের সময় প্লীহাতে রক্ত অধিক পরিমাণে প্রবাহিত হয় এবং প্লীহার আকার বড় হইয়া থাকে। এই সকল বিষয় বিবেচনা করিলে বোধ হয় যে, কেবল শ্বেত রক্তকণিকার জন্ম দেওয়া ভিন্ন প্লীহাকে শরীরধারণোপযোগী আরও অনেক কার্য্য করিতে হয়; কিন্তু সে কার্য্যগুলি কি, তাহা আমরা এখনও বিশেষ অবগত নহি।

থাইমাস্ এবং থাইরইড্ গ্রন্থির কার্য্য।

এই সকল গ্রন্থির রসনির্গমনার্থ নালী বা পথ নাই বলিয়া, ইহাদিগকে (Ductless) নালীহীন গ্রন্থি বলে। ইহাদের উপকারিতা এখনও সম্যক্‌রূপে জানা যায় নাই। কাহারও কাহারও মতে ইহাদের মধ্যে শ্বেত রক্তকণিকা উৎপন্ন হয়। অতি শৈশব অবস্থায় থাইমাস্ গ্রন্থি বড় থাকে; পরে বয়োবৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে ইহার আকার ক্ষুদ্র হইতে থাকে। ইহাতে বোধ হইতেছে যে, অতি শিশুকালে (দুই বৎসর বয়ঃক্রমের পূর্ব্বে) শরীর পোষণে ইহার কার্য্যকারিতা থাকে; ক্রমে যতই ইহার কার্য্যকারিতার আবশ্যকতা কম হয়, ততই স্বভাবের গুণে ইহার আকারও কম হইয়া থাকে।

সুপ্রা-রেনাল্ ক্যাপ্‌সুলে প্রচুর পরিমাণে স্নায়ু দেখিতে পাওয়া যায়; কিন্তু ইহার কার্য্যকারিতার বিষয় এখনও কিছুই জানা যায় নাই। ইহার পীড়া হইলে শরীরের স্থানে স্থানে এক প্রকার রং হয়, ঐ পীড়াকে এডিসনস্ পীড়া বলে।

ত্বকের বিবরণ।

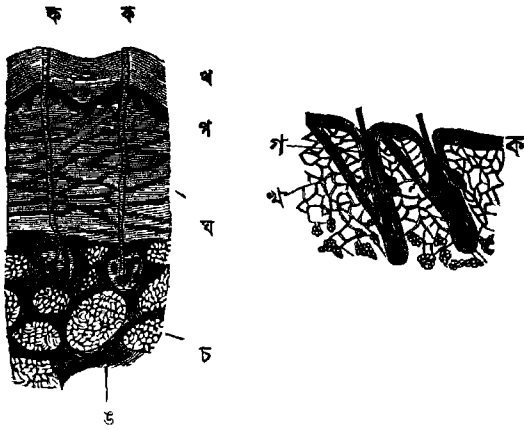
ত্বকের গঠন।

ইহার তিনটী স্তর। তাহারা উপর্য্যুপরি বিন্যস্ত হইয়া ইহার গঠন ক্রিয়া সম্পাদন করিয়াছে। ১, এপিডার্মিস্; ২, (প্যাপিলি সহিত) কোরিয়াম্ বা কিউটিস্ ভেরা; ৩, এডিপোস্ টিসুর সহিত সাব্‌কিউটেনিয়াস্ টিসু।

১। এপিডার্মিস্।—শল্কের ন্যায় চ্যাপ্টা এপিথিলিয়াম্ বহু স্তরে সজ্জিত হইয়া এই স্তর নির্ম্মাণ করিয়াছে।

২। কোরিয়াম্।—ফাইব্রাস্ কনেক্‌টিব্ টিসুর গ্রন্থি এবং ইল্যাষ্টীক্ টিসুর সহযোগে ইহা নির্ম্মিত। কোরিয়ামের উপরিভাগ হইতে ছোট ছোট প্যাপিলা উন্নত হইয়া আছে। হাতে, পায়ে, মাথায়, ঠোঁটে অর্থাৎ শরীরের যে যে স্থানের ত্বক্ কিছু পুরু, সেই সেই স্থানে ইহারা ভালরূপে পরিবর্দ্ধিত হয়। কোরিয়াম্ এবং এপিডার্মিসের মধ্যে বেস্‌মেন্ট্ মেম্ব্রেন্ নামক একখানি পাতলা পর্দা আছে।

৩। সাব্‌কিউটেনিয়াস্ টিসু।—কোথায় যে কোরিয়াম্ শেষ হইয়া সাব্‌কিউটেনিয়াস্ টিসু আরম্ভ হইয়াছে, অর্থাৎ কিসের দ্বারা যে কোরিয়ামের নিম্নভাগ এবং সাব্‌কিউটেনিয়াস্ টিসুর উপরিভাগ পৃথক্ হইয়াছে, তাহার স্থির অনুভব হয় না। তবে পরীক্ষা দ্বারা সাব্‌কিউটেনিয়াসের বিধানের গঠন নিম্নলিখিত প্রকার বলিয়া প্রতিপন্ন হইয়াছে। ফাইব্রাস্ কনেক্‌টিব্ টিসুর গ্রন্থিনিচয় চারিদিকে এরূপ ভাবে সজ্জিত হইয়াছে যে, তাহারা আপনাদের মধ্যে এক একটি স্থানকে চতুর্দ্দিকে বেষ্টন করিয়া আছে; সেই সকল স্থানের মধ্যভাগে কতকগুলি ফ্যাট কোষের সমষ্টি রহিয়াছে, এই সমষ্টিগুলিকে লোবিউল্‌স্ বলা যাইতে পারে। ফাইব্রাস্ টিসুর সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম পর্দা এই সকল লোবিউলের একটিকে অন্যটি হইতে পৃথক্ করিতেছে। সাব্‌কিউটেনিয়াস্ টিসুর গভীর অংশের কনেক্‌টিব্ টিসু, উপরের অংশের কনেক্‌টিব্ টিসু অপেক্ষা অল্প ঘন। কোরিয়ামের ন্যায় সাব্‌কিউটেনিয়াস্ টিসুতেও অনেক ইল্যাষ্টিক্ টিসু আছে।

যেখানে কোরিয়ামের নিম্নভাগ ও সাব্‌কিউটেনিয়াস্ টিসুর উপরিভাগ একীভূত হইয়াছে, সেইখানে ঘর্ম্মনিঃসারক গ্ল্যাণ্ড্ সকল অবস্থিতি করিতেছে। ইহাদের প্রত্যেকের ব্যাস প্রায় $\frac{1}{৬০}$ ইঞ্চ; বগলের ন্যায় কোন কোন স্থানে ইহাদের আকার আরও বড়। প্রত্যেক গ্রন্থির মুখ হইতে এক একটি নালী উঠিয়া কোরিয়ামের ভিতর দিয়া তির্য্যক্ ভাবে আসিয়া বাহিরে খুলিয়াছে। এই সকল নালী অত্যন্ত (convoluted) কুণ্ডলীকৃত; ইহারা একখানি পাতলা বেস্‌মেণ্ট্ মেম্ব্রেন্ এবং তন্মধ্যে দুই লেয়ার কলাম্‌নার এপিথিলিয়াম দ্বারা নির্ম্মিত; যতই বাহিরের দিকে আসিয়াছে, এই সকল নালী ততই প্রশস্ত হইয়াছে। হাতে, পায়ে, স্তনের চুচুকে, স্ক্রোটামে, মাথায় এবং সর্ব্বাপেক্ষা বগলে এই স্বেদনালী অধিক কুণ্ডলীকৃত হইয়া অনেক লম্বা ও প্রশস্ত হইয়াছে।

৯ম চিত্র।

বাম পার্শ্বের চিত্র, ত্বকের উপর হইতে নীচ পর্য্যন্ত ছেদিত অংশ।

ক, স্বেদনালীর মুখ এবং ইহার নিম্নদেশে কুণ্ডলীকৃত স্বেদনালী।

খ, এপিডার্ম্মিস্; গ, ইহার গভীর স্তর।

ঘ, ঙ, ডার্ম্মিস্। চ ফ্যাট্ সেল্।

দক্ষিণ পার্শ্বের চিত্রে হেয়ার ফলিকল্ এবং সেবেসাস্ গ্রন্থি দেখান হইয়াছে।

হেয়ার ফলিকল্।

চুলের গোড়া।

প্রায় সকল স্থানের চর্ম্মে ঘন এবং লম্বাভাবে অবস্থিত চুলের ফলিকল্ 'দেখা যায়। ইহাদের প্রত্যেকের ভিতর এক এক গাছি চুলের মূলভাগ বিদ্যমান আছে। চুলের যে ভাগ বাহিরে থাকে, তাহাকে চুলের শ্যাফ্‌ট্ বলে। হস্তপদাদির' তলাতে ও পুরুষাঙ্গের চামড়াতে কোন প্রকার লোম দৃষ্ট হয় না।

স্থানবিশেষে চুলের ও ফলিকলের আকারের প্রভেদ দৃষ্ট হয়; মাথার চোখের পাতার ও বগলের চুল অন্যান্য স্থানের চুল অপেক্ষা কিছু মোটা।

হেয়ার ফলিক্লের আকার ফানেলের ন্যায়। মুখের অর্থাৎ বাহিরের দিক বিস্তৃত। ইহার ভিতরের দিক সূক্ষ্ম, এবং তির্য্যক্ ভাবে কোরিয়াম ভেদ করিয়া সব্‌কিউটেনিয়াস্ টিশুতে অবস্থিত। এক একটি প্যাপিলা উন্নত হইয়া ফলিকলের নিম্নভাগকে উপরের দিকে কিছু ঠেলিয়া তুলিয়াছে; অর্থাৎ এক একটি ফলিকল্ এক একটি প্যাপিলার উপর বসান আছে। অণুবীক্ষণ দিয়া দেখিলে হেয়ার ফলিকলের আকার নিম্নলিখিত প্রণালীতে গঠিত বলিয়া বোধ হয়। সকলের বাহিরে ফাইব্রাস্ টিসুনির্ম্মিত হেয়ার স্যাক্; এই স্যাকের ভিতর একখানি কাচের ন্যায় স্বচ্ছ পর্দা; তাহার ভিতর শল্কের ন্যায় এপিথিলিয়াম্ দ্বারা নির্ম্মিত বাহিরের (root sheath) মূলাচ্ছাদক।

হেয়ার ফলিকলের ঠিক মধ্যস্থলে চুলের গোড়া। সেই গোড়ার নিম্নদেশকে বাল্‌ব্ বলে। এই বাল্‌ব কতকগুলি কোষ দ্বারা গঠিত; সেই সকল কোষ বাহিরের মূলাচ্ছাদকের সহিত অবিচ্ছিন্ন রহিয়াছে। অতি মধ্যস্থিত কোষ সকল একত্র হইয়া কেশের ম্যারো, এবং বাহিরের কোষ সকল একত্র হইয়া (inner root sheath) অভ্যন্তরস্থ মূলের আবরণ নির্ম্মাণ করিয়াছে।

ফলিকলের উপরিস্থ চুলের গোড়া নিম্নলিখিত ভাবে গঠিত। সর্ব্বাভ্যন্তরে ম্যারো; তাহার বাহিরে কিউটিক্ল্; এবং সর্ব্ববাহিরে ইনার রুট্ শিথ্। সর্ব্বাভ্যন্তরস্থ ম্যারো যে সকল কোষ দ্বারা নির্ম্মিত, সেই সকল কোষে বর্ণকারক বস্তু আছে। এই বর্ণকারক বস্তুর ন্যূনাধিক্য অনুসারে চুলের বর্ণ হইয়া থাকে।

চুলের যে ভাগকে শ্যাফ্ট্ বলে, তাহার গঠনও মূলদেশের ন্যায়, কেবল শ্যাফ্টে ইনার রুটশিথ্ নাই।

ফলিকলের যে অংশ ঠিক প্যাপিলার উপর অবস্থিত, সেই অংশের কোষ সকল ক্রমে ক্রমে আপনা আপনি উদ্ভূত হইয়া সংখ্যায় বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়, এবং ক্রমশঃ উপরে উঠে; এই প্রকারে শ্যাফ্ট্ বাড়িতে থাকে।

নখ।

বর্ণনার সুবিধার জন্য নখকে তিন ভাগে বিভক্ত করা যাইতে পারে; যথা,—দেহ, পার্শ্ব এবং মূল। দেহ ও অন্যান্য স্থল কতকগুলি শল্কাকার শৃঙ্গের ন্যায় কঠিন কোষ দ্বারা নির্ম্মিত। নখের কোরিয়ামে প্রচুর পরিমাণে রক্তশিরা আছে। মূলের নিকটস্থ কোষ সকল আপনা আপনি উদ্ভূত হইয়া ক্রমে সংখ্যায় বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়; এই প্রকারে নখ বাড়িতে থাকে।

ত্বকের কার্য্য।

স্থিতিস্থাপক, পুরু এবং শক্ত বলিয়া, পেশী, শিরা, অস্থি প্রভৃতি যে সকল গঠনকে ত্বক্ আচ্ছাদন করিয়া আছে, তাহাদিগকে সহজে আঘাত প্রাপ্ত হইতে দেয় না। ইহার উপরিভাগ হইতে সর্ব্বদা এপিথিলিয়াম্ ঝরিয়া পড়াতে ইহা অনেকটা পরিষ্কার থাকে এবং ফাঙ্গাস্ প্রভৃতি অনিষ্টকারক বস্তু শরীরে লাগিলে এপিথিলিয়ামের সহিত খসিয়া পড়ে, এজন্য তাহাদের দ্বারা শরীরের কোন অনিষ্ট হয় না। ইহার বিধানে প্রচুর পরিমাণে স্নায়ু বিদ্যমান আছে; সেই কারণে ইহা স্পর্শজ্ঞান-লাভের প্রধান যন্ত্র বলিয়া গণ্য। ত্বকের মধ্যে বহুল পরিমাণে কৈশিকা নাড়ী আছে; সেই সকল কৈশিকা নাড়ী বিস্তৃত হইলে, তাহাদের মধ্যে শরীরের অভ্যন্তরস্থ অন্যান্য যন্ত্র অপেক্ষা অধিক পরিমাণে রক্ত আগমন করে; সুতরাং রক্তের তাপ-

বিকীরণ-শক্তি দ্বারা শরীর হইতে তাপ নির্গত হইয়া যায়; আবার, যখন ঐ সকল কৈশিকা সঙ্কুচিত হয়, তখন ত্বকে অধিক রক্ত আসিতে পারে না; এই জন্য সে সময়ে তাপ ভালরূপে বহির্গত হইতে পারে না বলিয়া শারীরিক তাপ বৃদ্ধি হয়। এই সকল কারণে ত্বক্‌কে তাপনিয়ামক যন্ত্র বলা যাইতে পারে। ইহা দ্বারা শরীরের তৈলাক্ত ও অন্যান্য লাবণিক পদার্থমিশ্রিত জলীয় ভাগ বহির্গত হইয়া যায়। ত্বক দিয়া অল্পে অল্পে অক্সিজেন শোষিত ও কার্ব্বনিক্ এসিড্ বহির্গত হয়।

ত্বাচিক নিঃশ্বাস প্রশ্বাস।

মনুষ্য প্রভৃতি প্রাণীর ত্বক্ দ্বারা অক্সিজেন গ্রহণ ও কার্ব্বনিক এসিড্ নির্গমন, ফুসফুসের ঐ কার্য্যের সহিত তুলনা করিলে অতি কম বলিয়া বোধ হয়। কিন্তু ভেক প্রভৃতি ইতর প্রাণীর ত্বকের কার্য্য এত অধিক যে, কেবল ত্বাচিক নিঃশ্বাস প্রশ্বাস দ্বারা তাহারা অনেক দিন বাঁচিয়া থাকিতে পারে। ত্বক্ দিয়া যে অবস্থায় ১ ভাগ অক্‌সিজেন প্রবেশ করে, সেই অবস্থায় ফুসফুস দিয়া ১২৭ ভাগ অক্সিজেন প্রবেশ করে। ত্বক্ দ্বারা প্রতিদিন প্রায় ১০ গ্র্যাম কার্ব্বনিক এসিড্ বাহির হয়। এই কার্ব্বনিক এসিড্ নির্গমনের পরিমাণ সকল সময়ে সমান থাকে না; বহির্ব্বায়ুর তাপ বৃদ্ধি ও শারীরিক পরিশ্রম বৃদ্ধি হইলে, ইহার পরিমাণও বৃদ্ধি হয়। কার্ব্বনিক্ এসিড্ ভিন্ন ত্বক্ দ্বারা অনেক পরিমাণে জলীয় বাষ্পও নির্গত হইয়া যায়, তাহা আমরা সকল সময়ে ভাল্ অনুভব করিতে পারি না। এই জলীয় বাষ্পের হ্রাস বৃদ্ধি নিম্নলিখিত কয়েকটি কারণের উপর নির্ভর করে;—ভূ-বায়ুর তাপ এবং জলীয়তা, গাত্রাচ্ছাদন, শারীরিক পরিশ্রম এবং যে কোন কারণে হউক ত্বকস্থ ক্যাপিলারিতে বেশী পরিমাণে রক্তাগমন।

কোন কারণে প্রস্রাব অধিক হইলে এই জলীয় পদার্থের পরিমাণ কম হয় এবং প্রস্রাব কম হইলে ইহা বেশী পরিমাণে নির্গত হয়। বাহিরের বায়ু শীতল এবং আর্দ্র থাকিলে ত্বকস্থ ক্যাপিলারিগণ সঙ্কুচিত হয়; সুতরাং ত্বক দ্বারা অতি অল্প পরিমাণে জলীয় বাষ্প নির্গত হয়, প্রস্রাবও সেই পরিমাণে বেশী হয়। সেই প্রকারে বায়ু শুষ্ক ও গরম হইলে ইহার বিপরীত অবস্থা ঘটিয়া থাকে।

ত্বকের নিঃসরণ ক্রিয়া।

ত্বক্ হইতে একপ্রকার জলীয় বস্তু নির্গত হয়, তাহাকে ঘর্ম্ম কহে। ঘর্ম্ম বর্ণবিহীন তরল পদার্থ; ইহাতে এক প্রকার গন্ধ আছে; খাইলে লবণযুক্ত বোধ হয়। ইহার আপেক্ষিক গুরুত্ব ১০০৪। ঘর্ম্ম নিজে ক্ষারাক্ত, কিন্তু বাহিরে ইহার সহিত সেবেশাস্ গ্রন্থি হইতে নির্গত এক প্রকার পদার্থ মিলিত হইয়া ইহাকে অম্লযুক্ত করে। হাতের তালুতে ঐ পদার্থ নির্গত হয় না বলিয়া এ স্থানের ঘর্ম্ম সর্ব্বদাই ক্ষারাক্ত। প্রতিদিন প্রায় ২ পাউণ্ড ঘর্ম্ম নির্গত হয়। কিন্তু অধিক জল পান করিলে, অধিক পরিশ্রম করিলে, কিম্বা বহির্ব্বায়ু শুষ্ক ও গরম হইলে ঘর্ম্মের পরিমাণ বৃদ্ধি হয়। রাসায়নিক পরীক্ষা দ্বারা জানা গিয়াছে যে, ঘর্ম্মে শতকরা এক ভাগ কঠিন বস্তু আছে; এই কঠিন বস্তুর মধ্যে ইউরিয়া, ফ্যাট্ এবং ফ্যাটি এসিড্, সোডিয়াম্ এবং পোটাসিয়ামের ক্লোরিন্ এবং ফস্ফোরাস্ঘটিত লাবণিক পদার্থ পাওয়া যায়।

ঘর্ম্মনিঃসারণে স্নায়ুর ক্ষমতা।

স্নায়ুগণ এই কার্য্যে দুই প্রকারে আপনাদের ক্ষমতা প্রকাশ করে। প্রথমতঃ, ভ্যাসোমোটার কার্য্য দ্বারা ঘর্ম্মগ্রন্থিস্থ রক্তনালীকে সঙ্কুচিত বা বিস্তৃত করতঃ। দ্বিতীয়তঃ, ঘর্ম্মগ্রন্থিগণের ঘর্ম্মনিঃসারক কোষ সকলের কার্য্যকারিতা বৃদ্ধি করতঃ। কশেরুকা মজ্জার সম্মুখ ভাগের ধূসর পদার্থে, বোধ হয়, ঘর্ম্মনিঃসারক স্নায়বীয় কেন্দ্র আছে। নিম্নলিখিত ঘটনা দ্বারা এই স্নায়ুকেন্দ্রকে উত্তেজিত হইতে দেখা যায়ঃ—১ম, শৈরিক রক্ত দ্বারা; ২য়, কোন কারণে শারীরিক তাপ বৃদ্ধি দ্বারা; ৩য়, নিকোটিন্ প্রভৃতি বিষাক্ত পদার্থ দ্বারা; ৪র্থ, স্থানীয় চৈতন্য উৎপাদক স্নায়ুর উত্তেজনা করিয়া প্রতিফলিত স্নায়বীয় ক্রিয়া দ্বারা। অনেক সময় অনেক প্রকার মানসিক অবস্থাতে ঘর্ম্মনিঃসরণের ন্যূনাধিক্য লক্ষিত হয়; তজ্জন্য বোধ হয়, কোন প্রকার স্নায়ুসূত্র দ্বারা মস্তিষ্কের সহিত ঘর্ম্ম-নিঃসারক স্নায়ুকেন্দ্রের যোগ আছে।

সেবেশাস্-গ্রন্থিনিঃসৃত বস্তু।

কেশমূলের নিকট সেবেশাস্ গ্রন্থি নামক কতকগুলি গ্রন্থি আছে। সেই সকল গ্রন্থির নালীমুখ আসিয়া কেশের ফলিকূলে যুক্ত হইয়াছে। ঐ

গ্রন্থিগুলি হইতে একপ্রকার পদার্থ বহির্গত হয়। উহা প্রথমে অতি পাতলা তরল থাকে, কিন্তু বাহির হইয়া আসিতে আসিতে কিছু জমিয়া যায়। অণু-বীক্ষণ দ্বারা ইহাতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ফ্যাট পরমাণু, কলেষ্টেরিন্ এবং সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম কোষ ও কখন কখন ডেমোডেকস্ ফলিকিউলোরাম নামক এক প্রকার অতি ক্ষুদ্র পোকাও দেখিতে পাওয়া যায়। রাসায়নিক পরীক্ষা দ্বারা দেখা গিয়াছে যে, ইহাতে ওলিন্, একপ্রকার সাবানের ন্যায় বস্তু, কলেষ্টেরিন্, লাইম এবং ম্যাগ্নেসিয়ার ফস্ফেট্ পাওয়া যায়। ত্বক্‌কে তৈলাক্ত (Lubricate) করা, অধিক পরিমাণে জলীয় পদার্থ-নির্গমন বন্ধ করা, এবং কেশের ঔজ্জ্বল্য ও চাকচক্য সাধন করা ইহার উদ্দেশ্য।

নবপ্রসূত শিশুর অঙ্গ কখন কখন এই সেবেশাস্ পদার্থে সম্পূর্ণরূপ আচ্ছাদিত দেখা যায়; তখন তাহাকে ভার্ণিক্স্ কেজিওসা (vernix caseosa) বলে।

শারীরিক তাপ।

প্রাণিগণের শরীরাভ্যন্তরে সর্ব্বদাই (oxidation) দহন নামক রাসায়নিক কার্য্য চলিতেছে। তদ্দ্বারা ফ্যাট্ প্রভৃতি পদার্থ আরও অন্য অনেক প্রকার রাসায়নিক পদার্থে পরিবর্ত্তিত হইতেছে; এই পরিবর্ত্তনের সময় তাপ উৎপন্ন হয়। সকল প্রাণি-শরীরেই এই প্রকার তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে। তবে কোন কোন প্রাণীর শরীরে কিছু কম এবং কোন কোন প্রাণীর শরীরে কিছু বেশী। যাহাদের শারীরিক তাপ অধিক পরিমাণে উৎপত্তি হয়, তাহাদিগকে উষ্ণ-শোণিত এবং যাহাদের কম হয়, তাহাদিগকে শীতল-শোণিত প্রাণী কহা যায়।

থার্ম্মোমিটার বা তাপমান যন্ত্রের দ্বারা শারীরিক তাপ পরীক্ষিত ও নির্ণীত হইয়া থাকে। ফার্ণাইট্ নামক পণ্ডিতের আবিষ্কৃত তাপমান যন্ত্রের দ্বারা মনুষ্য-শরীরের আভ্যন্তরিক তাপ ১০০ ডিগ্রী নিরূপিত হইয়াছে।

নিম্নলিখিত কয়েকটি কারণে শারীরিক তাপের হ্রাস বৃদ্ধি হয়।

১। বয়ঃক্রম।—ভ্রূণের শারীরিক তাপ প্রসূতির শারীরিক তাপ অপেক্ষা অনেক বেশী; কারণ, দহন-ক্রিয়া ভ্রূণের শরীরে তাপ উৎপাদন করে বটে,

কিন্তু মাতার শরীরোৎপন্ন তাপের ন্যায় বাহির হইয়া যাইতে পারে না। ভূমিষ্ঠ হইবার পরক্ষণেই শিশু পূর্ব্বাপেক্ষা শীতল হইতে আরম্ভ হয়। আশৈশব যৌবনকাল পর্য্যন্ত শারীরিক উত্তাপ ক্রমশঃই কম হইয়া থাকে। বৃদ্ধ বয়সে পুনরায় বাড়িতে থাকে; বোধ হয়, সে সময়ে ত্বকের শক্তি কম হইয়া যায়, তাহাতেই এইরূপ হয়।

স্ত্রী-পুরুষ-ভেদে শারীরিক উত্তাপের অধিক তারতম্য লক্ষিত হয় না।

২। কালভেদ।—দিনের মধ্যে ভিন্ন ভিন্ন সময়ে শারীরিক উত্তাপের হ্রাস বৃদ্ধি লক্ষিত হয়। সকালে ৬টা হইতে ১১টা পর্য্যন্ত তাপ ক্রমশঃই বেশী হয়; আবার বৈকালে ৬টার পর কম হইতে আরম্ভ হয়। সকালে ৩।৪ টার সময় তাপ সর্ব্বাপেক্ষা কম থাকে।

৩। খাদ্য।—ভিন্ন ভিন্ন প্রকার খাদ্যের দহন হইতেই শারীরিক উত্তাপ উৎপন্ন হয়, এজন্য খাদ্যের পরিমাণ, গুণ, শীতলত্ব বা উষ্ণত্ব প্রভৃতির উপর তাপের পরিমাণ অনেকটা নির্ভর করে। উষ্ণ বস্তু খাইলে নিশ্চয়ই উত্তাপ কিয়ৎ পরিমাণে বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয় এবং শীতল বস্তুতে কমিয়া যায়। অনাহারে শরীরের ভিতর অক্‌সিডেশন্ বা দহন-ক্রিয়া বন্ধ থাকে না বলিয়া শারীরিক তাপ বড় কম হয় না; কিন্তু মৃত্যুর অব্যবহিত পরেই একবারে অনেক কম হইয়া যায়; কারণ, তখন আর তাপ জন্মে না, কেবল ক্ষয় হইয়া থাকে। শারীরিক তাপ ২৩ কি ২৪ ডিগ্রী সেণ্টিগ্রেডের নীচে হইলে নিশ্চয়ই মৃত্যু হয়।

৪। পরিশ্রম।—পেশী সকল সঙ্কুচিত হইলে তথায় তাপ উৎপন্ন হয়। সেই তাপ স্থানীয় রক্ত দ্বারা সাধারণ রক্তস্রোতে আনীত হইয়া শারীরিক তাপ বৃদ্ধি করে। কিন্তু শারীরিক পরিশ্রমের সময় অধিক ঘর্ম্ম হওয়াতে সেই তাপ শীঘ্রই হ্রাস হইয়া যায়। ধনুষ্টঙ্কার পীড়াতে পেশী সকল অধিক পরিমাণে সঙ্কুচিত হয় বলিয়া, শারীরিক তাপ অনেক বেশী দেখিতে পাওয়া যায়।

মানসিক পরিশ্রমেও অল্প পরিমাণে তাপ বৃদ্ধি হইতে দেখা যায়।

৫। দেশভেদ।—ডাক্তার ডেভি পরীক্ষা করিয়া বলিয়াছেন যে, দেশের শীতোষ্ণতাভেদে শারীরিক উত্তাপের হ্রাস বৃদ্ধি দেখিতে পাওয়া যায় না।

আইস্‌লণ্ডের লোকের শারীরিক উত্তাপ, বোধ হয়, উষ্ণপ্রধান দেশের লোকের শারীরিক উত্তাপ অপেক্ষা ১ ডিগ্রীর বেশী নয়, কিন্তু এই অল্প পরিমাণও দেশের শীতলতাগুণে নয়, কেবল শীতপ্রধান দেশের লোকেরা বেশী তৈলাক্ত পদার্থ আহার করে, এই জন্য। তবে যে বাতাসে ঘর্ম্ম বন্ধ হয়, তাহার দ্বারা তাপ বৃদ্ধি এবং যদ্দ্বারা ঘর্ম্ম বেশী নির্গত হয় তদ্দ্বারা তাপ কম হইয়া থাকে।

শারীরিক তাপ-উৎপত্তি।

১। রাসায়নিক;—আহারীয় বস্তু প্রবিষ্ট ও শোষিত হওয়ার পর অক্সি-জেন্ বায়ুর সহিত মিলিত হইয়া জল, কার্ব্বনিক্ এসিড, ইউরিক্ এসিড, ইউরিয়া প্রভৃতি নানা প্রকার রাসায়নিক পদার্থ উৎপাদন করে; এই রাসা-য়নিক কার্য্য সম্পন্ন হইবার সময় তাপ উৎপন্ন হয়। সকল খাদ্যের মধ্যে তৈলাক্ত পদার্থ সর্ব্বাপেক্ষা বেশী তাপ উৎপাদন করে। শ্বেতসার, শর্করা, প্রোটিড্ প্রভৃতি বস্তুর তাপ-উৎপাদিকা শক্তি তৈলাক্ত পদার্থ অপেক্ষা অনেক কম।

২। ঘর্ষণ ইত্যাদি জনিত; যথা—শিরা ও ধমনীপ্রাচীরে রক্তের ঘর্ষণ, পেশীসঙ্কোচনে সার্কোলেমা এবং টেণ্ডনের ঘর্ষণ ইত্যাদি।

তাপোৎপত্তির স্থান।

পণ্ডিত ল্যাভোসিয়ার বলেন যে, ফুস্‌ফুস দ্বারাই শরীরে অক্‌সিজেন প্রবেশ করে এবং দহনও ফুসফুসে হয়; অতএব ফুস্‌ফুসই শারীরিক তাপ উৎপত্তির স্থান। কিন্তু অনেকেই ইহা স্বীকার করেন না; তাঁহারা বলেন যদি ফুস্‌ফুসই তাপোৎপত্তির স্থান হইত, তাহা হইলে শরীরের সকল স্থান অপেক্ষা ফুস্‌ফুস অধিক উত্তপ্ত থাকিত; কিন্তু ফুস্‌ফুসের উত্তাপ শরীরের অনেক স্থান অপেক্ষা কম। মাংসপেশীমধ্যেই সর্ব্বাপেক্ষা অধিক তাপ উৎপন্ন হয়; তৎপরে যকৃৎ প্রভৃতি বৃহৎ গ্রন্থিমধ্যে; তৎপরে মস্তিষ্ক ও কশেরুকামজ্জাতে।

পূর্ব্বোক্ত নানা কারণে আমাদের শরীরে সর্ব্বদাই তাপ উৎপন্ন হইতেছে; সেই প্রকার নানা উপায়ে আবার শরীর হইতে তাপ নির্গতও হইতেছে; কিন্তু শারীরিক তাপ সকল সময়েই সমান আছে। তাহার কারণ এই যে,

এই উৎপত্তি ও নির্গমন কতকগুলি বিশেষ নিয়মের অধীন। নিঃশ্বাসিত বায়ুকে উত্তপ্ত করিতে, খাদ্য ও পানীয়কে উত্তপ্ত করিতে, ফুসফুস্ ও ত্বক্ দ্বারা নির্গত বস্তুকে উত্তপ্ত করিতে এবং আরও অন্যান্য কারণে শরীরের অনেক তাপ নষ্ট হইয়া যায়। সেই সমুদয় কারণের এমন সুনিয়ম আছে যে, যখন অধিক তাপের উৎপত্তি হয়, তখন নির্গমনও অধিক হয়; এবং উৎপত্তি কম হইলে নির্গমনও কম বা বন্ধ হইয়া যায়।

শারীরিক তাপ রক্ষায় স্নায়বীয় ক্ষমতা।

সিম্প্যাথেটিক্ কাটিয়া দিলে যেথানে এই স্নায়ু পর্য্যবসিত হইয়াছে, সে স্থানের তাপ বৃদ্ধি হয়। কশেরুকা মজ্জা ছেদন করিলে শারীরিক তাপ কম হইয়া মৃত্যু ঘটাইতে পারে। আবশ্যকানুরূপ শরীরের তাপ হ্রাস বা বৃদ্ধি করিবার নিমিত্ত কশেরুকামজ্জায় স্নায়বীয় কেন্দ্র আছে কি না, সে বিষয়ে এখনও অনেক মতভেদ আছে।

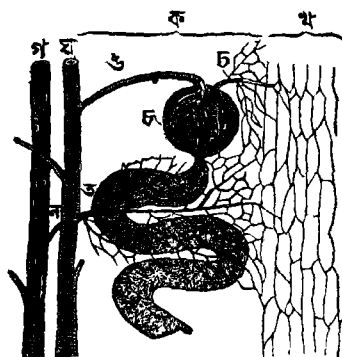
মূত্রপিণ্ড ও মূত্র নিঃসরণ।

মূত্রপিণ্ডের গঠন।

ফাইব্রাস্ টিসুনির্ম্মিত একখানি পর্দা দ্বারা মূত্রপিণ্ড আচ্ছাদিত। এই পর্দাকে মূত্রপিণ্ডের ক্যাপসুল্ (Capsule) বলে।

ইউরেটার মূত্রপিণ্ডে প্রবেশ করিয়া বিস্তৃত হইয়াছে, এই বিস্তৃত অংশকে মূত্রপিণ্ডের পেল্‌ভিস্ বলে। পেলভিসের গঠন ইউরেটারের ন্যায়।

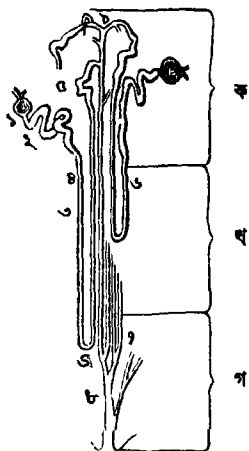
মূত্রপিণ্ডের অবশিষ্ট অংশ শিরা, ধমনী ও প্রস্রাবনালী এবং ইহাদের অন্তর্বর্ত্তী স্থান ফাইব্রাস্ কনেক্‌টিব্ টিসু দ্বারা গঠিত। লম্বালম্বি ছেদন করিলে দেখা যায় যে, মূত্রপিণ্ড দুই অংশে নির্ম্মিত। বাহিরের অংশকে কর্টিক্যাল এবং ভিতরের অংশকে মেডালারী অংশ কহে।

ইহার পেল্‌ভিসের মধ্যে কতকগুলি ছোট ছোট পিরামিডের ন্যায় বস্তু মস্তক প্রবেশ করাইয়া রহিয়াছে; সেই সকল পিরামিডের মস্তকে এক একটি ছিদ্র আছে; সেই ছিদ্রগুলি প্রস্রাবনালীর মুখ। এই প্রস্রাবনালী কুব্জতর

১০ম চিত্র।

গ। রেনাল্ শিরার একটি ক্ষুদ্র শাখা।

ঘ। রেনাল্ ধমনীর একটি ক্ষুদ্র শাখা।

ঙ। এই ক্ষুদ্র ধমনী হইতে বহির্গত একটি শাখা, পরে ইহা (ছ) চিহ্নিত গ্লমেরুলাসে প্রবেশ করিয়াছে; এবং গ্লমেরুলাসের যে স্থানে ঐ (ঙ) ধমনী প্রবেশ করিয়াছে সেই স্থান হইতেই (চ) একটি শিরা বহির্গত হইতেছে; এই শিরা বহির্গত হইবার পরেই উক্ত গ্লমেরুলাস্ হইতে নির্গত প্রস্রাবনালীর চতুর্দ্দিকে ক্যাপিলারি বিস্তার করিতেছে, এই সকল ক্যাপিলারি (ন) শিরায় পরিণত হইয়া রেনাল্ শিরার একটি ক্ষুদ্র শাখা (গ) তে আসিয়া পড়িয়াছে।

খ। ইহার নীচে যে সকল ক্যাপিলারি দেখান হইয়াছে, তাহারা কর্টি-ক্যাল অংশের যে স্থানে গ্লমেরুলাস নাই সেই স্থানের ক্যাপিলারি।

১১শ চিত্র।

প্রস্রাবনালীর আরম্ভ হইতে শেষ পর্য্যন্ত।

ক। কর্টিক্যাল্ অংশ।

খ, গ। মেডালারি অংশ, গ চিহ্নিত অংশ পিরামিডের শীর্ষ দেশ পর্য্যন্ত আসিয়াছে।

৮। পিরামিডে আসিয়া প্রস্রাবনালীর মুখ খুলিতেছে।

৩। ৪। প্রস্রাবনালীর সরল অংশ।

ঙ। হেন্‌লির লুপ্‌ট্ টিউব্।

১। ম্যালপিঘিয়ান কর্পাস্‌ল্।

২, ৫। প্রস্রাবনালীর বক্র অংশ।

কতকগুলি প্রস্রাবনালীর মিলনে উৎপন্ন। এই সকল ক্ষুদ্রতর প্রস্রাবনালীর প্রত্যেকেই অনেক ঘুরিয়া ফিরিয়া শেষে কর্টিক্যাল্ভাগে গিয়া ফানেলের মত বিস্তৃত হইয়াছে; এই বিস্তৃত অংশকে ম্যালপিঘিয়ান্ ক্যাপ্সুল্ বলে; এবং বোম্যানের ক্যাপ্সুলও বলা যায়।

প্রত্যেক ক্যাপসুল্ একটি গোলাকার বস্তুকে বেষ্টন করিয়া আছে। সেই গোলাকার বস্তুটি কতকগুলি ক্যাপিলারি সমষ্টি দ্বারা নির্ম্মিত। অতি সূক্ষ্ম কনেক্টিব্ টিসু সেই সকল ক্যাপিলারিদিগকে পরস্পর হইতে পৃথক্ করিতেছে; একখানি অতি সূক্ষ্ম পাতলা পর্দা এই সকল ক্যাপিলারিদিগকে আচ্ছাদন করিয়া আছে। ঐ গোলাকার বস্তুকে গ্লমেরুলাস বলে। বোম্যানের ক্যাপ্সুল এবং গ্লমেরুলাস একত্রে ম্যাল্পিঘিয়ান্ কর্পাসল্ নামে অভিহিত হইয়াছে। বোম্যানের ক্যাপ্সুল এবং গ্লমেরুলাসের মধ্যস্থিত স্থানে প্রস্রাব ক্ষরিত হয়। রেনাল্ ধমনীর একটি ক্ষুদ্রতম শাখা ম্যালপিঘিয়ান্ কর্পাস্লের এক স্থানে প্রবেশ করিতেছে এবং তৎপরে গ্লমেরুলিস্থ ক্যাপিলারিগণে পরিণত হইতেছে। এই সকল ক্যাপিলারি আবার শিরায় পরিণত হইয়া গ্লমেরুলের যেখানে ধমনী প্রবেশ করিয়াছে, সেইখান দিয়া বহির্গত হইয়াছে।

গ্লমেরুলাসের যেখানে ধমনী প্রবেশ করিয়াছে ও শিরা বহির্গত হইয়াছে, ঠিক তাহার বিপরীত দিকে বোম্যানের ক্যাপ্সুল অপ্রশস্ত হইয়া প্রস্রাবনালী নামে বাহির হইয়াছে। অতএব প্রস্রাবের নালীর সঙ্গে বোম্যানের ক্যাপ্সুল ও গ্লমেরুলাসের মধ্যস্থ স্থানের সঙ্গে যোগ আছে। এই স্থান হইতে আরম্ভ হইয়া প্রস্রাবনালী ঘুরিয়া ফিরিয়া কিছু দূর আসিয়াছে, তৎপরে সরলভাবে একবারে নীচে আসিয়া কেলিক্সের নিকট পঁহুছিয়াছে; সেখান হইতে আবার পুনরায় উত্থিত হইয়াছে; এই বক্র ভাগকে হেন্লির লুপ্ বলে। পুনরায় উত্থিত হইয়া আবার কর্টিক্যাল্ অংশে প্রবেশ করিয়াছে; সেখানে অনেক ঘুরিয়া ফিরিয়া আসিয়া একটি অপেক্ষাকৃত প্রশস্ত নালীতে পড়িয়াছে। ঐ প্রশস্ত নালীতে আরও অনেকগুলি ক্ষুদ্র প্রস্রাবনালী আসিয়া পড়িয়াছে; এবং প্রশস্ত নালীটি সরলভাবে নামিয়া পিরামিডের মস্তক ভেদ করতঃ হাইলামে আসিয়াছে; এই সমুদয় প্রশস্ত নালীকে বেলিনির

নালী বলে। গোড়া হইতে শেষ পর্য্যন্ত প্রস্রাবনালী সকল এক আয়তনের নহে; কোন স্থানে প্রশস্ত, কোন স্থানে অতি অপ্রশস্ত। ইহারা একটি বেস্‌মেণ্ট মেম্ব্রেন এবং তাহার ভিতর এক প্রস্থ এপিথিলিয়াম্ দ্বারা নির্ম্মিত।

রেনাল্ ধমনী হাইলাম্ দিয়া মূত্রপিণ্ডে প্রবেশ করিয়াছে। হাইলামে থাকিতে থাকিতেই ইহা ৪।৫টি শাখাতে বিভক্ত হইয়াছে। এই সকল শাখা আবার মূত্রপিণ্ডের পরিপোষণার্থ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র প্রশাখা বিস্তার করতঃ দুই পিরামিডের মধ্যস্থল দিয়া কর্টিক্যাল অংশে চলিয়া গিয়াছে। প্রত্যেক পিরামিডের এক এক পার্শ্বে এক একটি করিয়া ধমনী প্রবাহিত হইতেছে। যাইতে যাইতে তাহাদের উভয় পার্শ্ব হইতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শাখা বাহির হইয়া গ্লমেরুলির ভিতর প্রবেশ করতঃ ক্যাপিলারিতে পরিণত হইয়াছে। পূর্ব্বোক্ত ধমনীগণ পিরামিডের পার্শ্ব দিয়া যখন কর্টিক্যাল অংশের নিকট পঁহুছিয়াছে, তখন তাহাদের গতি ফিরিয়াছে এবং তাহারা যেন পিরামিডের (base) ভূমির সহিত সমান্তরাল হইয়া রহিয়াছে; এই স্থানে তাহাদের গাত্রে দুই শ্রেণীর ধমনী দৃষ্ট হয়।

প্রথম শ্রেণীর ধমনী তাহাদের উপর লম্বের ন্যায় উত্থিত হইয়া কর্টিক্যাল্ অংশে প্রবেশ করিয়াছে এবং অবশেষে ক্যাপ্‌সুলকে পরিপোষণ করিতেছে। ক্যাপ্‌সুলে যাইবার পূর্ব্বে তাহাদের উভয় পার্শ্ব হইতে অনেক শাখা বাহির হইয়া ম্যালপিঘিয়ান্ কর্পাস্‌লের ভিতর প্রবেশ করিয়াছে।

দ্বিতীয় শ্রেণীর ধমনীগণ পিরামিডের ভূমির নিকট পিরামিডে প্রবেশ করিয়া তাহাদের পোষণ-কার্য্য নির্ব্বাহ করিতেছে।

মূত্রপিণ্ডস্থ শিরা সকলের প্রবাহপ্রণালী ধমনীগণের ন্যায়। কেবল যে শিরা ম্যালপিঘিয়ান্ কর্পাস্‌ল্ হইতে নির্গত হইয়াছে, সেই শিরা বাহির হওয়ার অব্যবহিত পরেই সেই ম্যাল্‌পিঘিয়ান্ টাফ্‌ট্ হইতে নির্গত প্রস্রাব-নালীর চতুর্দ্দিকে পুনরায় ক্যাপিলারি বিস্তার করিয়াছে। সেই সকল ক্যাপিলারি আবার মিলিত হইয়া শিরাতে পরিণত হইয়াছে। এই সকল শেষোক্ত শিরা মিলিত হওতঃ বড় বড় শিরা হইয়া অবশেষে রেনাল্ শিরা প্রস্তুত করিয়াছে।

ইউরেটার।

পূর্ব্বোক্ত প্রস্রাবনালী সকল মিলিত হইয়া একটি বড় নালী হওতঃ হাইলাম্ হইতে নির্গত হইয়াছে; এই বড় নালীর নাম ইউরেটার। ইহার সর্ব্বোপরি ফাইব্রাস্ আবরণ, তৎপরে লম্বা ও বৃত্তাকার দুই পর্দা পৈশিক আবরণ, তৎপরে সাব্‌মিউকাস্ এবং মিউকাস্ টিশু এবং সর্ব্বাভ্যন্তরে এপিথিলিয়ামের পর্দা।

মূত্রাশয়।

ইহার গঠন অনেকটা ইউরেটারের ন্যায়; কিন্তু ইহার শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী এবং পৈশিক আবরণ ইউরেটারের উক্ত পর্দাদ্বয় অপেক্ষা অনেক শক্ত। ইহার দুই প্রস্থ পৈশিক আবরণের মধ্যভাগে তির্য্যক্-ভাবে স্থিত আর এক পর্দা পৈশিক আবরণ দেখিতে পাওয়া যায়। মূত্রাশয়ের যে স্থানকে ফাণ্ডাস্ কহে, সেখানে এই তৃতীয় পৈশিক আবরণ উত্তমরূপে পরিবর্দ্ধিত হইতে দেখা যায়।

প্রস্রাব।

ইহা দেখিতে পরিষ্কার, ঈষৎ হরিদ্বর্ণ, ক্ষার-রস-যুক্ত; ইহার স্বাদ লাবণিক; গন্ধ অতি তীব্র; আপেক্ষিক গুরুত্ব ১০২০। অল্প মাত্রায় মিউকাস্ এবং এপিথিলিয়াম্ কোষ ইহাতে দেখিতে পাওয়া যায়।

পরিমাণ।—দিন রাত্রিতে প্রায় ৫০ আউন্স্ বা ২½ পাইণ্ট্ প্রস্রাব নির্গত হয়; কিন্তু জলীয় বস্তু অধিক খাইলে বা ত্বকের কার্য্য কম হইলে প্রস্রাবের পরিমাণ বৃদ্ধি হয়। অনেক ঔষধ দ্বারাও প্রস্রাব বেশী করা যাইতে পারে।

আপেক্ষিক গুরুত্ব।—প্রস্রাবে কঠিন বস্তুর ন্যূনাধিক্য বশতঃ ইহার আপেক্ষিক গুরুত্বের কম বেশী হয়। যদি কঠিন বস্তু অধিক মাত্রায় মিলিত থাকে, তাহা হইলে ইউরিনোমিটার নামক আপেক্ষিক-গুরুত্ব-নির্ণায়ক-যন্ত্র অধিক মগ্ন হয় না; সুতরাং আপেক্ষিক গুরুত্ব বেশী হয়। কঠিন বস্তুর ন্যূনতা হইলে তদ্বিপরীত হয়। প্রস্রাবের কঠিন বস্তু নির্ণয় করিবার মোটামুটি একটা নিয়ম আছে। সে নিয়মটি এই;—প্রস্রাবের আপেক্ষিক গুরুত্ব যত

হইবে, তাহার শেষ দুই অঙ্ককে ২.২ বা ২.৩ দিয়া গুণ করিলে যে গুণ ফল হয়, তাহাকেই সেই প্রস্রাবের কঠিন বস্তুর পরিমাণ বলিয়া ধরা যাইতে পারে। যদি আপেক্ষিক গুরুত্ব ১০১৫ হয়, তাহা হইলে তাহার শেষ দুই অঙ্ককে অর্থাৎ ১৫কে ২.২ দিয়া গুণ করিলে ৩৩ হয়; অতএব ১০০০ ভাগ উক্ত প্রস্রাবের মধ্যে ৩৩ ভাগ কঠিন বস্তু।

বর্ণ।—যতই প্রস্রাবের পরিমাণ্ বেশী হইবে, ততই তাহার বর্ণ পাতলা হইবে। হিমোগ্লোবিন্ হইতে উৎপন্ন ইউরোবিলিন্ নামক পদার্থ প্রস্রাবে থাকে বলিয়া ইহার এ প্রকার রং হয়।

রি-একৃশন্ (Reaction.) বা প্রতিক্রিয়া।—প্রস্রাব স্বভাবতঃ অম্ল; ইহাতে নাইট্রিক্ কি হাইড্রোক্লোরিক্ কোন এসিডই স্বাধীনভাবে অবস্থিতি করে না; তবে এসিড্ ফস্ফেট্ অব্ সোডিয়াম্ আছে বলিয়া ইহার এ প্রকার অম্লত্ব হয়। অনাহার, শারীরিক পরিশ্রম, কিম্বা ঔষধবিশেষের দ্বারা প্রস্রা-বের অম্লত্ব বৃদ্ধি হয়। ভায়োলেট্ বর্ণযুক্ত লিট্মাস্ কাগজ্ অম্ল প্রস্রাবে ডুবাইলে রক্তবর্ণ ও ক্ষার প্রস্রাবে ডুবাইলে নীলবর্ণ হয়।

পরীক্ষা দ্বারা প্রস্রাবে নিম্নলিখিত রাসায়নিক পদার্থগুলি পাওয়া যায়:—

১। ইউরিয়া।—প্রস্রাবের অন্যান্য বস্তুর অপেক্ষা এইটি একটি প্রধান বস্তু। শরীরে যতটুকু নাইট্রোজেন্ ক্ষয় প্রাপ্ত হয়, তাহার অধিক অংশই এই ইউরিয়া রূপে প্রস্রাবের সহিত নির্গত হয়। অধিক পরিশ্রম করিলে কিম্বা প্রোটিড্ জিনিষ অধিক খাইলে প্রস্রাবে ইউরিয়ার পরিমাণ বৃদ্ধি হয়। কোথা হইতে প্রস্রাবে যে ইউরিয়া আইসে, সে বিষয়ে অনেক মতভেদ আছে। কেহ কেহ বলেন খাদ্যের প্রোটিড্ অংশ হইতে ইউরিয়া প্রস্তুত হয়; আবার কেহ কেহ ইহাও বলেন যে, শরীরের অন্যান্য কার্য্য দ্বারা সর্ব্বদাই নানা প্রকার রাসায়নিক পদার্থ দেহমধ্যে প্রস্তুত হইতেছে; এই সকল পদার্থের কতক-গুলি রক্ত দ্বারা মূত্রপিণ্ডে আনীত হইলে, মূত্রপিণ্ডের এপিথিলিয়াম্দিগের ক্ষমতা দ্বারা তাহারা ইউরিয়াতে পরিবর্ত্তিত হয়। কিন্তু যখন পরীক্ষা দ্বারা দেখা গিয়াছে যে, আমরা রক্তেও অতি অল্প পরিমাণে (শতকরা ০.২৫) ইউরিয়া দেখিতে পাই, তখন মূত্রপিণ্ড ভিন্ন অন্য স্থানেও যে ইউরিয়া প্রস্তুত হয়, সে বিষয়ে, কোন সন্দেহ নাই। সেই জন্য কেহ কেহ বলেন যে, যকৃতে,

লিম্ফ্যাটিক্ গ্রন্থিতে, মাংসপেশীতে ইউরিয়া প্রস্তুত হইয়া রক্ত দ্বারা মূত্রপিণ্ডে নীত হইলে প্রস্রাবের সহিত তথা হইতে নির্গত হইয়া যায়। কিন্তু ইহাও প্রমাণ হইয়াছে যে, মূত্রপিণ্ড উঠাইয়া ফেলিলে রক্তে যে পরিমাণে ইউরিয়া দেখা যায়, মূত্রপিণ্ড রাখিয়া ইউরেটার বন্ধন করিয়া প্রস্রাব দ্বারা ইউরিয়া-নির্গমন রোধ করিলে তাহা অপেক্ষা বেশী পরিমাণে দেখিতে পাওয়া যায়। সেই জন্য অনেকে অনুমান করেন যে, মূত্রপিণ্ডস্থ্ এপিথিলিয়ামগণেরও ইউরিয়া প্রস্তুত করিবার ক্ষমতা আছে।

২। ইউরিক্ এসিড্।—পক্ষী এবং অনেক সরীসৃপের প্রস্রাবে ইউ-রিয়ার পরিবর্ত্তে অধিকাংশ ইউরিক্ এসিড্ দেখিতে পাওয়া যায়; মানুষের প্রস্রাবে ইহা অল্প পরিমাণে নির্গত হয়।

ইউরিক্ এসিড্ ভিন্ন ক্রিটিনিন্, হিপুরিক্ এসিড্, জ্যান্থিন্, হাইপো-জ্যান্থিন্, অক্সালুরিক এসিড্, এলাণ্টইন, অক্স্যালিক্ এসিড্, ল্যাক্টিক্ এসিড্, শর্করা, সাক্সিনিক এসিড্, ইণ্ডিক্যান্ এই সকল নানাবিধ রাসা-য়নিক পদার্থ অতি অল্প পরিমাণে লক্ষিত হয়। এতদ্ব্যতিরেকে সোডিয়াম্ ক্লোরাইড্, নানাপ্রকার ফস্ফেট্ ও সাল্ফেট্, এমোনিয়া প্রভৃতি পদার্থও ইহাতে দেখিতে পাওয়া যায়। গ্যাসের মধ্যে প্রস্রাবে প্রধানতঃ নাইট্রোজেন্ এবং কার্ব্বনিক্ এসিড্ গ্যাস পাওয়া যায়।

প্রস্রাব নিঃস্রবণ।

(SECRETION OF URINE.)

পণ্ডিত বোম্যান বলেন প্রস্রাবের জলীয় অংশ এবং বোধ হয় লাবণিক অংশও, ম্যাল্পিঘিয়ান কর্পাস্লে (Filtration) ফিল্ট্রেশন্ দ্বারা ক্ষরিত হয়; প্রস্রাবনালীর অন্য অন্য ভাগ হইতে ইউরিয়া প্রভৃতি বস্তু নির্গত হয়। পণ্ডিত লাড্উইগ্ বলেন যে, ইউরিয়া ও লাবণিক পদার্থের সহিত মিশ্রিত প্রস্রাব কিছু পরিমাণে ম্যাল্পিঘিয়ান্ কর্পাস্লে এবং কিছু অংশ প্রস্রাবনালীর অন্য ভাগ হইতে নির্গত হয়। হিডেন্হেন্ প্রভৃতি আধুনিক পণ্ডিতেরা পরীক্ষা করিয়া দেখিয়াছেন যে, বোম্যানের মত তাঁহাদের মতের অনুযায়ী।

ধমনীতে রক্তের চাপ (Pressure) অধিক হইলে প্রস্রাব বেশী হয়; অতএব ভ্যাসোমোটার স্নায়ুর কার্য্য প্রভৃতির গুণে এবং অন্য অন্য যে যে কারণে ধমনীতে রক্তচাপ বেশী হয়, সেই সেই কারণে প্রস্রাবও বেশী পরিমাণে নির্গত হয়।

প্রস্রাব ত্যাগ।

মূত্রপিণ্ডস্থ প্রস্রাবনালী সকল হইতে প্রস্রাব আসিয়া ইউরেটার দিয়া মূত্রাশয়ে পতিত হয়। এক জন মানুষের মূত্রাশয়ে প্রায় ১½ পাইন্ট্ প্রস্রাব ধরে। কিয়ৎ পরিমাণ প্রস্রাব মূত্রাশয়ে জমিলে প্রস্রাব ত্যাগ করিবার ইচ্ছা হয়; তখন মূত্রাশয় সঙ্কুচিত হয় ও প্রস্রাব নির্গত হইয়া যায়। এই মূত্রাশয়ের সঙ্কোচন প্রতিফলিত স্নায়বীয় ক্রিয়া; ইহার কেন্দ্র লাম্বার কর্ডে অবস্থিত। এই কেন্দ্রের উপর ইচ্ছার সম্পূর্ণ ক্ষমতা আছে। কিন্তু মূত্রাশয়ের মুখে যে স্ফিন্‌ক্‌টর্ আছে, তাহা পূর্ব্বেই শিথিল হইয়া যায়। ইহাকে শিথিল করিবার ক্ষমতা, কাহারও কাহারও মতে কর্ড হইতে আইসে, আবার কাহারও কাহারও মতে মস্তিষ্ক হইতে আইসে। কিন্তু যাহাই হউক, প্রস্রাবত্যাগের স্নায়বীয় কেন্দ্র যে লাম্বার-কর্ডে অবস্থিত, তদ্বিষয়ে কোন সন্দেহ নাই।

মস্কুলার মুভ্মেণ্ট্।

(MUSCULAR MOVEMENT.)

প্রাণিগণের শরীরে তিন প্রকার গতি লক্ষিত হয়, যথা—১ম, এমিবইড্, ২য়, সিলিয়ারি এবং ৩য়, পৈশিক।

এমিবইড্।—প্রোটোপ্ল্যাজ্‌ম্ নির্ম্মিত গোলাকার এক প্রকার গতিবিশিষ্ট পরমাণুবিশেষকে এমিবা কহে। যখন ইহা বৈদ্যুতিক কি রাসায়নিক কোন পদার্থ দ্বারা উত্তেজিত হয়, তখন ইহার আকার অসমান থাকে, এবং ভাল করিয়া দেখিলে তখনও ইহার অল্প অল্প গতি দৃষ্ট হয়। বোধ হয়, শরীরের এক্ ভাগকে সুত্রাকারে কিছু দূর বাড়াইয়া, পরক্ষণেই তাহাকে শরীরের মধ্যে

প্রবেশ করাইয়া দেয়, বা সেই সূত্রের দিকে আপনার সমস্ত শরীরকে টানিয়া লয়। ৯৬ ডিগ্রী ফার্ণাইট্ উত্তাপে এই সকল গতিবিধি অতি সত্বর হইতে থাকে, অত্যন্ত শীতে বা অত্যন্ত গ্রীষ্মে এই গতিশীলতা একবারে নষ্ট হইয়া যায়, বা অতি অল্প পরিমাণে দৃষ্ট হয়। ছুঁচের ন্যায় বস্তু দ্বারা, রাসায়নিক কোন পদার্থ দ্বারা, তাপ কি তাড়িতের দ্বারা এমিবাকে উত্তেজিত করা যাইতে পারে।

সিলিয়ারি।—শরীরের অনেক স্থানের এপিথিলিয়াম্ কোষ সমূহের গাত্রে সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম কেশের ন্যায় প্রবর্দ্ধন দৃষ্ট হয়; ঐ প্রবর্দ্ধনদিগকে সিলিয়া কহে। তাহারা যে দিকে নড়ে, সেই দিকে কোন তরল পদার্থকে সঞ্চালন করাই তাহাদের উদ্দেশ্য। কোন প্রকার স্নায়বীয় ক্ষমতাদ্বারা এই সিলিয়ার গতি-বিধির ইতরবিশেষ হইতে দেখা যায় না। ইহার গতিবিধির সৌকার্য্য সাধন জন্য জল এবং অক্সিজেন্ থাকা আবশ্যক। অত্যন্ত শীত বা গ্রীষ্ম হইলে ইহাদের কার্য্য বন্ধ থাকে। ক্ষার কি অম্ল বস্তুর সংস্পর্শে ইহারা মরিয়া যায়। মনুষ্য-শরীরে যেখানে যেখানে সিলিয়া আছে, সেই সকল স্থানের শ্লেষ্মা কি কোন প্রকার ধূলা প্রভৃতি সরাইবার জন্য সিলিয়া সৃষ্ট হইয়াছে।

পৈশিক বিধান।

শরীরের সকল স্থানেরই চালনাকার্য্য পেশী দ্বারা সংসাধিত হয়। পেশী দুই প্রকার; ষ্ট্রাইপ্‌ট্ বা সরেখ, এবং নন্-ষ্ট্রাইপ্‌ট্ বা নীরেখ।

নীরেখ পেশী।

নন্-ষ্ট্রাইপ্‌ট্ মসল্।

(NONSTRIPED MUSCLE.)

ইহারা লম্বা লম্বা কোষ দ্বারা নির্ম্মিত। এই কোষের উভয় প্রান্ত উত্তরোত্তর সরু হইয়া পরিশেষে সূচ্যগ্রবৎ সূক্ষ্মত্বে পরিণত হইয়াছে। প্রত্যেক

কোষের ভিতর বাদামের ন্যায় আকারবিশিষ্ট একটি নিউক্লিয়াস্ আছে। কতকগুলি কোষ এক প্রকার সিমেণ্টের মত বস্তুর দ্বারা সংলগ্ন হইয়া ছোট বড় গুচ্ছ নির্ম্মাণ করিয়াছে। এই সকল গুচ্ছ আবার কনেক্‌টিব্ টিস্থর তন্ত্রী দ্বারা বদ্ধ হইয়া বৃহৎ গুচ্ছ বা গ্রুপ্স্ (groups) রূপ ধারণ করিয়াছে।

শরীরের নিম্নলিখিত স্থান সমূহ নন্‌ষ্ট্রাইপ্‌ট্ পেশীর অবস্থিতি স্থান। ইসোফেগ্যাস্ পাকাশয়, ক্ষুদ্র এবং বৃহৎ অন্ত্রের মাস্‌কিউলারিস্ মিউকোসা এবং পৈশিক আবরণ; মূত্রপিণ্ডের পেলভিস্ এবং বাহিরের ক্যাপ্‌সুল্, ইউরিটার, মূত্রাশয় এবং ইউরেথ্রার পৈশিক আবরণ; এপিডিডিমাস্, ভাস্-ডিফারেন্‌স, ভেসিকিউলি সেমিন্যালিস্, কর্পোরা ক্যাভার্নোসা, কর্পাস্ স্পঞ্জিয়োসাস্, ওভারি, ব্রড্‌লিগামেণ্ট্, জরায়ু এবং স্ত্রী-যোনির পৈশিক আবরণ; বায়ুনালীর পশ্চাদ্দেশ, ব্রন্‌কাই এবং বায়ুকোষ; চক্ষুকনীনিকার চতুষ্পার্শ্ব; প্লীহা লিম্ফ্যাটিক্ গ্রন্থির ক্যাপ্‌সুল্ এবং ট্রেবিকিউলি; স্বেদগ্রন্থি; টিউনিকা, স্ক্রোটাম্; লালাগ্রন্থি ও প্যান্‌ক্রিয়ার রসনালী; পিত্তস্থলী ও পিত্ত-নালীর পৈশিক আবরণ; ধমনী,শিরা এবং লিম্ফ্যাটিক্‌দের পৈশিক আবরণ।

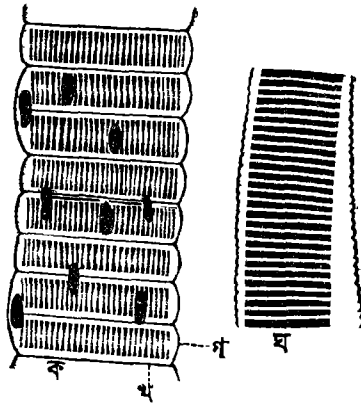
সরেখ পেশী অপেক্ষা ইহারা রক্তহীন এবং দেখিতে ধূসরবর্ণ; ইহা-দের মধ্যে যে সকল স্নায়ুসূত্র আসিয়া পর্য্যবসিত হইতেছে, তাহারা সকলেই প্রায় সিম্প্যাথেটিক্ হইতে আসিতেছে।

সরেখ পেশী।

(STRIPED MUSCLE.)

১½ হইতে দুই ইঞ্চ লম্বা, $\frac{1}{২৫০}$—$\frac{1}{৪০০}$ ইঞ্চ প্রস্থ, লম্বাকৃতি তন্ত্রীদ্বারা এই পেশী নির্ম্মিত হইয়াছে। এই সকল তন্ত্রী অনুপ্রস্থে রেখাঙ্কিত বলিয়া ইহা-দিগকে সরেখ বা ষ্ট্রাইপ্‌ট্ পেশী কহে। পূর্ব্বোক্ত তন্ত্রীগণ এক প্রকার কনেক্‌টিব্ টিসু দ্বারা একত্রিত হইয়া বাণ্ডল্ বা গুচ্ছ নাম ধারণ করিয়াছে; এই সকল বাণ্ডল্ আবার একত্রিত হইয়া এক একটি গ্রূপ্ বা সমষ্টি হইয়াছে এবং কতকগুলি সমষ্টিতে এক একটি পেশী হইয়াছে।

প্রত্যেক পেশীই সঙ্কোচনের সময় ছোট এবং মোটা হয়; এক স্থান উত্তেজিত হইলে সেই উত্তেজনা তরঙ্গের ন্যায় উভয় দিকে বিস্তৃত হয়; তাহাকে সঙ্কোচন-তরঙ্গ (contraction wave) বলে।

১৩শ চিত্র।

সরেখ পেশীসূত্র।

ক, খ, ক্রাউজির মেম্বে্ন ; গ, সার্কোলেমা, এই চিত্রে "পেশী কর্পাসল্‌ পরিষ্কার দেখিতে পাওয়া যাইতেছে।

ঘ।—এই চিত্রে সার্কোলেমা পৈশিক পদার্থ হইতে অনেক পৃথক হইয়া আছে।

উভয় চিত্রেই পেশীয় অনুপ্রস্থ রেখা এবং সার্কাস্ এলিমেণ্ট পরিষ্কার দেখান হইয়াছে।

অণুবীক্ষণ দিয়া দেখিলে বুঝিতে পারা যায় যে, পেশীতন্ত্রী নিম্নলিখিত ভাবে গঠিত :—

১। সর্ব্ববাহিরে একখানি অতি পাতলা পর্দা, তাহাকে সার্কোলেমা বলে।

২। সার্কোলেমার মধ্যস্থিত স্থান কতকগুলি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম কাল রেখা দ্বারা সমান ভাগে বিভক্ত; এই সকল দাগকে ক্রাউজির (Krausi) মেম্ব্রেন্ বলে এবং দাগের অন্তর্ব্বর্ত্তী স্থানকে ক্রাউজির পৈশিক (Compartment) প্রকোষ্ঠ বলে। এই সকল প্রকোষ্ঠ আবার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র রেখা দ্বারা সমভাবে বিভক্ত। পৈশিক প্রকোষ্ঠের ভিতর যে বস্তু থাকে, তাহাকে সার্কাস্ এলিমেণ্ট্ কহে; তাহাই পৈশিক সঙ্কোচনের সময় সঙ্কুচিত হয়।

সার্কোলেমার ঠিক নিম্নে কখন কখন লম্বা আকারের নিউক্লিয়াস্ দেখা যায়; সেই সকলকে পেশী-কর্পাস্‌ল্ বলে।

ষ্ট্রাইপ্‌ট্ পেশীতন্ত্রী উভয় প্রান্তে ক্রমে সরু হইয়া গিয়াছে; জিহ্বার ন্যায় কোন কোন স্থানে তাহাদের প্রান্তদেশ এক বা ততোঽধিক শাখায় বিভক্ত হইয়াছে।

দুই প্রকারে ষ্ট্রাইপ্ট্ পেশীতন্ত্রী টেণ্ডনে গিয়া মিলিত হইয়াছে। কোন কোন স্থলে তন্ত্রী গিয়া টেণ্ডনের কনেক্‌টিব্ টিস্যুর ভিতর প্রবেশ করিয়াছে এবং তথায় আবদ্ধ হইয়া আছে; আবার কোন কোন স্থলে তাহার তন্ত্রী না গিয়া কেবল তাহার সার্কোলেমা ক্রমে সূক্ষ্ম হইয়া কনেক্‌টিব্ টিস্যুর তন্ত্রীব সহিত আসিয়া মিলিত হইয়াছে।

হৃদয়ের পেশী ষ্ট্রাইপ্ট্ বা সরেখ; কিন্তু অন্যান্য ষ্ট্রাইপ্ট্ পেশীর সহিত ইহার যে প্রভেদ আছে, নিম্নে তাহা বর্ণিত হইতেছে ;—

১। হৃদয়ের পেশীর সার্কোলেমা নাই।

২। হৃদয়পেশীস্থ পেশীকর্পাস্‌ল্ তন্ত্রীর মধ্যস্থানে স্থিত।

৩। হৃদয়ের পেশীতন্ত্রী বহু-শাখা-প্রশাখা-বিশিষ্ট। অন্যান্য ষ্ট্রাইপ্ট পেশীর ন্যায় হৃদয়ের পেশী ইচ্ছাধীন নহে।

পেশীর কিমিয় সমাস।

পেশী ক্ষার-রসযুক্ত। ইহা হইতে একটু ঘন একপ্রকার তরল বস্তু

বাহির করা যাইতে পারে; তাহা তাপ সংযোগে জমিয়া যায়; এই জমাটকে মাইওসিন্ (Myosine) বলে এবং যাহা হইতে মাইওসিন্ প্রস্তুত হয়, তাহাকে মাস্‌ল্‌প্ল্যাস্‌মা কহে। পেশীতে হিমোগ্লোবিন্ থাকাতে পেশীর এ প্রকার রং হয়। এই হিমোগ্লোবিন্ প্ল্যাস্‌মার সহিত সংযুক্ত হইয়া আছে।

প্রোটিড্ বস্তু ভিন্ন পেশীতে বসা, গ্লাইকোজেন্ প্রভৃতি বস্তুও বর্ত্তমান আছে; অতি অল্প পরিমাণে পেপ্সিন্‌ও পাওয়া যায়।

পেশীর নির্ম্মাণে শতকরা ৭৫ ভাগ জল, ২৪ ভাগ প্রোটিড্, অবশিষ্ট ভাগ ফস্‌ফেট্ ও পোটাসিয়াম্ এবং সোডিয়াম্ প্রভৃতি আছে।

পোষণার্থ পেশী সকল রক্ত হইতে অক্সিজেন বায়ু গ্রহণ করে এবং রক্তে কার্ব্বনিক্ এসিড্ প্রতিদান করে। এই গ্রহণ ও প্রতিদান-কার্য্য সঙ্কোচনের সময় অধিক পরিমাণে সম্পন্ন হয়।

পেশীর গুণ।

পেশীর তিনটি বিশেষ গুণ আছে,—বিস্তার্য্যতা, স্থিতিস্থাপকতা, এবং সঙ্কোচশীলতা। যে গুণ থাকাতে ভারী জিনিস ঝুলাইয়া দিলে পেশী না ছিঁড়িয়া গিয়া লম্বা হয়, তাহাকে পেশীর বিস্তার্য্যতা গুণ বলে; এই প্রকারে বিস্তৃতির পর যে গুণে পেশী পুনরায় পূর্ব্বাবস্থা প্রাপ্ত হয়, তাহাকে পেশীর স্থিতিস্থাপকতা গুণ বলে; এবং যে গুণ থাকাতে উত্তেজনা দ্বারা পেশী সঙ্কুচিত হয়, তাহাকে পেশীর সঙ্কোচনশীলতা গুণ বলে।

পেশীর বিস্তার্য্যতা গুণ না থাকিলে শরীর কোন প্রকারেই চালনা করা যাইত না। এক দিকের পেশীগণ সঙ্কুচিত হইলে অন্য দিকের পেশীগণ প্রসারিত হয়; এজন্যই হস্তপদাদির কার্য্য সুন্দররূপে নির্ব্বাহিত হয়।

আবার পেশীগণ স্থিতিস্থাপকতাগুণবিশিষ্ট বলিয়া ইহাদের আবশ্যকমতে সঙ্কুচিত হইতে বিলম্ব হয় না। হঠাৎ পেশীর কোন কার্য্য উপস্থিত হইলে, পেশী না ছিন্ন হইয়া সে কার্য্য অতি সুন্দররূপে নির্ব্বাহিত করে।

পূর্ব্বে অনেক শারীরতত্ত্ববিৎ পণ্ডিত এইরূপ বিশ্বাস করিতেন যে, কেবল স্নায়ুর কার্য্যগুণে পেশী সঙ্কুচিত হয়; পেশীগণের আপনাআপনি সঙ্কুচিত

হইবার কোন ক্ষমতা নাই। যদিও পেশীর সঙ্কোচন অনেক সময় স্নায়ুর সাহায্য সাপেক্ষ বটে, তথাপি পরীক্ষা দ্বারা ইহা সপ্রমাণিত হইয়াছে যে, উত্তেজিত হইলে পেশীগণ নিজে নিজে সঙ্কুচিত হইতে পারে। কিউরেরার নামক বিষাক্ত পদার্থ কোন পেশীতে সংলগ্ন করিলে, সেই পেশীমধ্যস্থিত স্নায়ু-প্রান্ত সকল অবশ হইয়া পড়ে। কিন্তু সেই অবশ অবস্থাতেও ঐ পেশী তাড়িত কি অন্য কোন উত্তেজক বস্তু সহযোগে সঙ্কুচিত হইয়া থাকে; ইহা দ্বারা প্রমাণ হইতেছে যে, পেশীগণ উত্তেজিত হইলে আপনাআপনি সঙ্কুচিত হইতে পারে।

শীতে পেশীর সঙ্কোচন-শক্তির হ্রাস হয় বটে, কিন্তু একবার সঙ্কুচিত হইলে তাহা অধিক ক্ষণ স্থায়ী হয়।

মৃত্যুর পর মনুষ্য-শরীরস্থ পেশী সকলের সঙ্কোচন-ক্ষমতা যেরূপ পর্য্যায়-ক্রমে বিলুপ্ত হয়, সেইরূপ পর্য্যায়-অনুসারে তাহাদের নাম নিম্নে লিখিত হইতেছে।

সর্ব্বপ্রথমে বাম ভেণ্টি্রকলের; তৎপরে বৃহৎ অন্ত্রের; তৎপরে ক্ষুদ্র অন্ত্রের; এইরূপে ক্রমে ক্রমে পাকাশয়, মূত্রাশয়, দক্ষিণ ভেণ্টি্রকল, ইসো-ফেগাস্, আইরিস্, বক্ষঃ ও পৃষ্ঠের অন্যান্য পেশীর, হস্তপদাদির পেশীর এবং সর্ব্বশেষে দক্ষিণ অরিকলের।

রাইগার্ মর্টিস্।

(RIGOR MORTIS.)

মৃত্যুর অব্যবহিত পরেই পেশীর সঙ্কোচনশীলতা বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়; কিন্তু আবার শীঘ্রই অল্প হইতে থাকে; তাহার পর একেবারে কমিয়া গিয়া রাইগার্ মর্টিস্ আরম্ভ হয়। সকল প্রকার মৃত্যুর পরেই রাইগার্ মর্টিস্ দেখা যায়; বজ্রাঘাতে বা এস্ফিক্সিয়াতে (Asphyxia) মৃত্যু হইলে ইহা দেখা যায় না বটে, কিন্তু বোধ হয়, অতি সত্বর বা অতি বিলম্বে হয় বলিয়া, কেহ তাহা লক্ষ্য করে না। রাইগার্ মর্টিস্ প্রথমে মুখের নীচের পেশীতে আরম্ভ হয়, তৎপরে ক্রমান্বয়ে গলার, বুকের ও পদের এবং সর্ব্বশেষে হস্তের পেশীতে আরম্ভ হয়। মৃতদেহে তাপ অধিক ক্ষণ স্থায়ী হইলে ইহা শীঘ্রই

দেখা দেয়; শীত হইলে বিলম্বে হয় এবং অবশ অঙ্গে অতি সত্বর হইতে দেখা যায়।

সাধারণের বিশ্বাস এই যে, মাইওসিন্ জমিয়া যাওয়াই রাইগার্ মর্টিস্ হওয়ার কারণ। রাইগার মর্টিস্ হইলে পেশীগুলি ছোট এবং পুরু হয়; তখন আর তাহাদের বিস্তার্য্যতা গুণ থাকে না; টানিলে তৎক্ষণাৎ ছিঁড়িয়া যায়। ঐ সময় ইহা হইতে সার্কোল্যাক্‌টিক্ এসিডের উৎপত্তি হয় বলিয়া, ক্ষারাক্ত পেশী অম্লযুক্ত হয়।

পেশীতে ধামনিক রক্তসঞ্চালন বন্ধ করিয়া দিলে, অত্যন্ত তাপ দিলে, অম্ল লাগাইলে কিম্বা পেশীকে অধিক ক্ষণ জলমগ্ন রাখিলে পেশীকে রাইগার্ মর্টিসের ন্যায় অবস্থাপন্ন করা যাইতে পারে।

পেশীগণ স্বভাবতঃই কিছু সঙ্কুচিত ও অল্প দৃঢ় অবস্থায় থাকে; এই অবস্থাকে পেশীর টনিসিটি বলে। পেশীর এরূপ অবস্থায় থাকা স্নায়ুর কার্য্যাধীন। স্ফিন্‌কটর পেশীতে ইহার সুন্দর দৃষ্টান্ত দেখিতে পাওয়া যায়। পেশীর এই গুণ থাকাতে হস্তপদাদির সঞ্চালন ও সন্ধি সকলের কার্য্য সুচারুরূপে সম্পন্ন হয়।

পেশীয় উত্তেজক।

১। স্নায়বীয় ক্রিয়া—প্রতিফলিত বা রিফ্লেক্স্ (reflex), স্বাধীন বা (automatic) অটমেটিক্।

২। রাসায়নিক পদার্থ—এসিড্, এল্‌ক্যালি প্রভৃতি।

৩। তাপ, শৈত্য প্রভৃতি।

৪। আঘাত।

৫। তাড়িত।

সঙ্কোচনে পেশীর পরিবর্ত্তন।

সঙ্কুচিত হইলে পেশী লম্বাতে ছোট হয়, কিন্তু পার্শ্বে সেই পরিমাণে কিছু মোটা হয়। কিয়ৎ পরিমাণে পেশীর রাসায়নিক পরিবর্ত্তনও ঘটে; পেশীতে অধিক অক্সিজেন্ বায়ুর আবশ্যক হয়, এবং পেশী হইতে অধিক পরিমাণে কার্ব্বনিক্ এসিড্ নির্গত হয়; পেশীতে জলীয় অংশ বৃদ্ধি পায়;

গ্লাইকোজেনের ভাগ কম হয়। সার্কোল্যাক্টিক্ নামক এক প্রকার এসিড্ উৎপন্ন হইয়া পেশীকে অম্লযুক্ত করে।

সঙ্কোচনের সময় পেশী হইতে এক প্রকার শব্দ নির্গত হয়। ম্যাসেটার নামক পেশীর সঙ্কোচনে এই শব্দ উত্তমরূপে শুনিতে পাওয়া যায়।

সঙ্কোচনের সময় পেশীতে তাপের বৃদ্ধি হয় এবং পেশীর স্থিতিস্থাপকতা-গুণের হ্রাস হয়।

সঙ্কোচন-তরঙ্গ।

(CONTRACTION WAVE.)

যদি কোন পেশীকে বা পেশীর সঞ্চালক স্নায়ুকে উত্তেজিত করা যায়, তাহা হইলে দেখিতে পাওয়া যায় যে, পৈশিক সঙ্কোচন তরঙ্গের ন্যায় পেশীর এক প্রান্ত হইতে অন্য প্রান্ত পর্য্যন্ত অতি দ্রুতবেগে ধাবিত হয়; ইহাকে সঙ্কোচন-তরঙ্গ কহে। অতি সূক্ষ্মভাবে পর্য্যালোচনা করিলে দেখা যায় যে, উত্তেজিত হইবামাত্রই পেশী সঙ্কুচিত হয় না। উত্তেজনার পর পেশীর সঙ্কোচন হইতে যে একটু সময় লাগে, সেই অল্প সময়কে লেটেণ্ট্ পিরিয়ড্ বলে। বোধ হয়, সঙ্কুচিত হইবার জন্য পেশীর যে রাসায়নিক পরিবর্ত্তন আবশ্যক, এই লেটেণ্ট্ পিরিয়ডের মধ্যে সেই পরিবর্ত্তন হইতে থাকে। ইহাও দেখা গিয়াছে যে, রাসায়নিক বা ভৌতিক যে কোন বস্তু দ্বারা এই রাসায়নিক পরিবর্ত্তনের ব্যাঘাত হয়, সেই সকল বস্তু দ্বারা পেশী উত্তেজিত হইলে, লেটেণ্ট্ পিরিয়ড্ও কিছু বেশী হয়। লেটেণ্ট্ পিরিয়ড্ অতীত হইলেই পেশী সঙ্কুচিত হইতে আরম্ভ হয়; প্রথমে হঠাৎ অধিক পরিমাণে সঙ্কুচিত হইয়া ক্রমে অল্প সঙ্কুচিত হইতে থাকে; তৎপরে ক্রমে ক্রমে আবার নরম হইয়া যায়।

রীতিমত উত্তেজিত হইলে পেশীও রীতিমত সঙ্কুচিত হয়; কিন্তু উত্তেজনা অতি অল্প পরিমাণে হইলে সঙ্কোচনা কিছুমাত্রই হয় না, অথবা এত অল্প পরিমাণে হয় যে, তাহা অনুভব করিতে পারা যায় না; কিন্তু এই অল্পমাত্র উত্তেজনাও মুহুর্মুহুঃ প্রদান করিলে আবার সঙ্কোচন বেশী হয়।

কতকগুলি উপর্য্যুপরি অবিশ্রান্ত ভিন্ন ভিন্ন সঙ্কোচন এক হইয়া যে

সঙ্কোচন হয়, তাহাকে টেটেনাস্ বা ধনুষ্টঙ্কার কহে। অধিক বা অল্প পরিমাণে ক্লান্ত পেশীর সঙ্কুচিত হইবার ক্ষমতা একেবারে নষ্ট হইয়া যায় বা কিয়ৎ পরিমাণে কমিয়া যায়। সেইরূপ কোন উপায়ে পেশীতে ধামনিক রক্তপ্রবাহ বন্ধ করিয়া দিলেও ঐরূপ ফল হয়; ধামনিক রক্তস্রোতঃ অল্পক্ষণ বন্ধ করিয়া পুনর্ব্বার ছাড়িয়া দিলে, পুনরায় সেই পেশী উত্তেজনা দ্বারা সঙ্কুচিত হয়, কিন্তু একবারে অধিক ক্ষণ বন্ধ থাকিলে পুনঃসঙ্কোচনের সম্ভাবনা থাকে না। শরীর হইতে উৎপাটিত করিলেও পেশীকে সঙ্কুচিত করা যাইতে পারে; কিন্তু তাহা হইলে পেশীতে অক্‌সিজেন্ বায়ুর সাহায্য আবশ্যক করে। পেশীর সঞ্চালক স্নায়ুতে ক্ষত হইলে, প্রথমে ক্ষত হইবার ৩।৪ দিবস পর হইতে পেশী উত্তেজিত হইলে অপেক্ষাকৃত অল্প পরিমাণে সঙ্কুচিত হয়; তৎপরে ক্রমে ক্রমে কম হইয়া সঙ্কুচিত হইবার ক্ষমতা ৬।৭ মাসের মধ্যে একবারে বিলুপ্ত হয়; অণুবীক্ষণ-সাহায্যে দেখা যায় যে, দ্বিতীয় সপ্তাহেই ফ্যাটি ডিজেনারেশন্ আরম্ভ হয়।

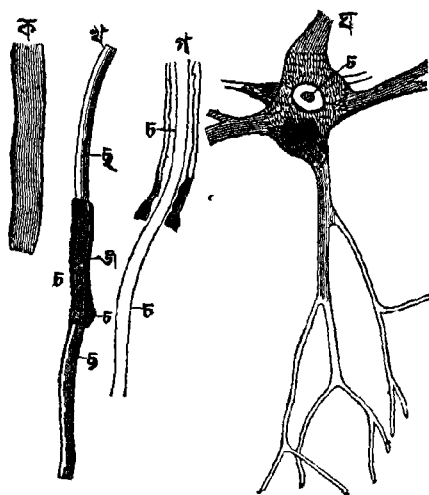
আন্‌ষ্ট্রাইপ্‌ট্ বা নীরেখ-পেশী।

পরীক্ষা দ্বারা দেখা গিয়াছে যে, এই জাতীয় পেশীর সঙ্কুচিত হইবার ক্ষমতা সরেখ (ষ্ট্রাইপ্‌ট) পেশী অপেক্ষা বেশী এবং সেই সঙ্কোচন অধিক ক্ষণ স্থায়ী। শরীর হইতে পৃথক্ করিলেও ইহাদিগকে আপনাআপনি সঙ্কুচিত হইতে দেখা যায়।

দেহাভ্যন্তরে পৈশিক-বিন্যাস।

(ARANGEMENTS OF MUSCLES WITHIN THE BODY.)

শরীরস্থ সমস্ত পেশীর ওজন শরীরের ওজনের অর্দ্ধেকেরও অধিক। ইহারা শরীরের নানা স্থানে ভিন্ন ভিন্ন কার্য্য সাধনের জন্য নানা প্রকারে অবস্থিত।

পাকস্থলী, অন্ত্র, মূত্রাশয়, জরায়ু শিরা, ধমনী প্রভৃতির পেশী সকল ঐ সকল গহ্বরের ও নালীর প্রাচীরস্বরূপ হইয়া আছে; কতকগুলি স্ফিন্‌কটর্ মাত্রে শরীরের বহির্দ্বার সকল রক্ষা করিতেছে। বেশীর ভাগই অস্থিতে সংলগ্ন থাকিয়া গতিবিধি ও হস্তপদাদির চালনা প্রভৃতি কার্য্য সম্পাদন

১২শ চিত্র।

স্নায়ু।

ক। স্নায়ু সহজ অবস্থায় যে প্রকার দেখায়।

খ। স্নায়ুসূত্র, ইহার (শিদের) আবরণের অধিকাংশ তুলিয়া ফেলিয়া ছ ছ একসিস্ সিলিণ্ডার দেখান হইয়াছে। স্নায়ুসূত্রের অভ্যন্তরস্থ বস্তু জমিয়া গেলে যে প্রকার দেখায় তাহা চ চ নামক স্থানে দেখান হইয়াছে।

গ। স্নায়ুসূত্র; ইহার উপরিভাগে শিদ্ এবং জমাট বস্তু উঠাইয়া ফেলা হয় নাই। চ একিসস্ সিলিণ্ডার নিম্নভাগে বাহির হইয়া আছে।

ঘ। একটি গ্যাংলিয়নিক্ কর্পাসল্, চ ইহার নিউক্লিয়াস্ এবং নিউ-ক্লিওলাস্ নিম্নদেশে ইহার পুচ্ছ এবং তাহার শাখা প্রশাখা দেখান হইয়াছে।

করিতেছে। শয়ন, উপবেশন, দণ্ডায়মান, গমন, দৌড়ান প্রভৃতি সকল অবস্থাতেই পেশীগণের কার্য্যের আবশ্যক হয়; তবে কোন কোন অবস্থাতে অনেক পেশী একত্র কার্য্য করে, কোন কোন অবস্থাতে অল্পসংখ্যক পেশী কার্য্য করিলেই চলে।

স্নায়ুমণ্ডলীর বিবরণ।

স্নায়ুবিধান অসংখ্য স্নায়ু-কোষ এবং স্নায়ুতন্ত্রী দ্বারা গঠিত। বিস্তর স্নায়ুকোষ নিউরোগ্লিয়া নামক এক প্রকার কনেক্টিব্ টিশুর মধ্যে স্থাপিত হইয়া মস্তিষ্ক এবং কশেরুকা-মজ্জার গঠনক্রিয়া সম্পাদন করিয়াছে।

জীবদ্দশায় অল্ফ্যাক্টরি স্নায়ু ব্যতীত মস্তিষ্ক ও কশেরুকা-মজ্জা-বিনির্গত স্নায়ুগণ পরিষ্কার ও চিক্কণ থাকে। কিন্তু মৃত্যুর পর কিম্বা রাসায়নিক পদার্থ বিশেষের সহযোগে ঐ সকল স্নায়ুর অভ্যন্তরীণ পদার্থ জমিয়া গেলে স্নায়ুর যেরূপ অবস্থা ঘটে, তাহা নিম্নে লিখিত হইতেছে।—

১। সর্ব্বাভ্যন্তরে স্বচ্ছ অতি সূক্ষ্ম সূত্রবৎ বস্তু দৃষ্ট হয়; তাহাকে অ্যাক্সিস্ সিলিণ্ডার্ বলে।

২। তাহার বহির্দ্দেশে মেডালারি বা শোয়ানের শ্বেত পদার্থ। ইহা এক প্রকার পরিষ্কার বসাঘটিত পদার্থ এবং অ্যাক্সিস্ সিলিণ্ডারের চতুর্দ্দিক্ বেষ্টন করিয়া থাকে।

৩। তদুপরি একখানি অতি পাতলা পর্দ্দা, তাহাকে নিউরেলেমা কহে।

এক একটি স্নায়ুতন্ত্রী এই প্রকারে গঠিত হইয়াছে। কতকগুলি সূক্ষ্ম তন্ত্রী একত্র হইয়া এক একটি গুচ্ছ হইয়াছে। স্নায়ুমূলের নিকট সেই স্নায়ুর তন্ত্রী সকল পৃথক্ থাকে এবং তখন তাহাদের শাখা বাহির হয় না। কিন্তু যতই তাহারা বাহিরের দিকে অর্থাৎ শেষ হইয়া আইসে, ততই তাহারা সূক্ষ্ম হয় এবং দুই তিন শাখায় বিভক্ত হয়; তখন ক্রমে ক্রমে এত সূক্ষ্ম হইয়া যায় যে, অ্যাক্সিস্ সিলিণ্ডার্, নিউরেলেমা প্রভৃতিকে আর পৃথক্ করা যায় না। অবশেষে অতি সূক্ষ্মতম সূত্রাকারে মাংসপেশীতে, ত্বকে বা কোন যন্ত্রে আসিয়া প্রবেশ করে এবং তথায় পর্য্যবসিত হয়।

ত্বকে আসিয়া স্নায়ুগণ অনেক সময় (tactile corpuscle) ট্যাক্‌টাইল্ কর্পাস্‌ল্ নামক এক প্রকার বস্তুতে পর্য্যবসিত হইয়া থাকে। ট্যাক্‌টাইল কর্পাস্‌ল্ এক প্রকার কনেক্‌টিব্ টিস্থ নির্ম্মিত বাদামি আকারের বস্তু; ত্বকের পূর্ব্ব-বর্ণিত প্যাপিল্যাতে স্নায়ুব প্রান্তভাগের উপর স্থাপিত।

সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম স্নায়ুতন্ত্রী পেশীর সার্কোলেমা ভেদ করিয়া অতি সূক্ষ্ম পেশী-তন্ত্রীর মধ্যে পর্য্যবসিত হইয়াছে; সেখানে ইহাদের অন্তভাগ অন্যান্য ভাগ অপেক্ষা আল্‌পিনের মস্তকের ন্যায় কিছু মোটা।

মস্তিষ্কে ও কশেরুকা মজ্জায় স্নায়ুতন্ত্রী সকল সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম আকারে প্রবেশ করিয়া, গ্যাংলিয়নিক্ কর্পাস্‌লের যে পুচ্ছ বাহির হইয়া আছে, সেই পুচ্ছের সহিত মিলিত হইয়াছে।

অল্‌ফ্যাক্‌টরি স্নায়ুর তন্ত্রী কিছু ধূসর বর্ণ এবং চেপ্টা। ইহার অ্যাক্‌সিস্ সিলিণ্ডার ও নিউরেলেমা প্রভৃতির কোন প্রভেদ নাই। মেডালারি আবরণ নাই বলিয়া ইহাদিগকে নন্-মেডালারি ফাইবার্ বলে। এই তন্ত্রী যত শেষ হয়, ততই শাখাপ্রশাখায় বিভক্ত হইয়া (plexus) জালের আকার নির্ম্মাণ করে।

সিম্প্যাথেটিক্ স্নায়ুতেও এই প্রকারের তন্ত্রী দৃষ্ট হয়; কিন্তু মস্তিষ্কের স্নায়ুতে যে প্রকার তন্ত্রী দেখা যায়, সে প্রকার তন্ত্রীও ইহাতে বহুল পরিমাণে পাওয়া যায়।

গ্যাংলিয়নিক্ কর্পাস্‌ল্।

কশেরুকা-মজ্জার মধ্যভাগে, মস্তিষ্কে এবং সিম্প্যাথেটিক্ স্নায়ুতে ইহা-দিগকে দেখিতে পাওয়া যায়। ইহাদের আকার কিয়ৎ পরিমাণে গোল; এই কোষের ভিতর এক প্রকার নরম জিনিস্ আছে এবং তাহার মধ্যস্থলে একটি পরিষ্কার স্বচ্ছ স্থান আছে; তাহাকে নিউক্লিয়াস্ বলে। নিউক্লিয়াসের মধ্যে নিউক্লিওলাস্ আছে। প্রত্যেক গ্যাংলিয়নিক্ কর্পাস্‌ল্ হইতে দুই বা ততোঽধিক পুচ্ছ নির্গত হইয়াছে; সেই সকল পুচ্ছ আবার শাখাপ্রশাখায় বিভক্ত হইয়াছে। এই শাখাপ্রশাখার মধ্যে কোন কোনটি অপর গ্যাংলিয়া কোষ হইতে নির্গত পুচ্ছ-শাখার সহিত মিলিত হইয়াছে।

স্নায়ুগুলি সমস্তই প্রোটোপ্ল্যাসম্ দ্বারা গঠিত। শ্বেত পদার্থ অপেক্ষা মস্তিষ্ক ও কশেরুকা-মজ্জাস্থ গ্রে পদার্থে জলের ভাগ অধিক আছে। জল ভিন্ন স্নায়ুতে এল্‌বুমেন্, লেসিথিন্, কলেষ্টেরিন্, বসা এবং নানাবিধ লাবণিক পদার্থও আছে। লাবণিক পদার্থের মধ্যে পোটাসিয়াম্ এবং ফস্ফোরাস্-সংঘটিত পদার্থই অধিক।

পেশীর ন্যায় স্নায়ুকেও উত্তেজিত করা যাইতে পারে। উত্তেজনা যথা-নিয়মে হইলে স্নায়ুকোষের রাসায়নিক পরিবর্ত্তন হইয়া একটি শক্তি উৎপাদন করে; কিন্তু কিছুকাল এই উত্তেজনা অতিরিক্ত বা অল্প হইলে স্নায়ু অবশ হইয়া যায় এবং তাহার আর কার্য্যকারিতা-শক্তি থাকে না।

স্নায়ুর ক্রিয়া।

স্নায়ুগণের ক্রিয়া নানা প্রকার। ক্রিয়ানুসারে স্নায়ু সকলকে তিন শ্রেণীতে বিভক্ত করা যাইতে পারে :—

১। যাহাদের দ্বারা কেন্দ্র হইতে বাহিরের দিকে উত্তেজনা পরিচালিত হয়, তাহারা একজাতীয়; যথা –

(ক) ইচ্ছাধীন সরেখ পেশীর সঞ্চালক স্নায়ু।

(খ) যাহারা ইচ্ছাধীন নহে, সেই সকল পেশীর সঞ্চালক স্নায়ু।

(গ) যাহাদের কার্য্য দ্বারা কোন রস নিঃস্রবণ হয়। (secretery) স্নায়ু।

(ঘ) পরিপোষক (trophic) স্নায়ু।

(ঙ) প্রতিষেধক অর্থাৎ অঙ্গের ক্ষমতা-হ্রাসকারক (inhibitory) স্নায়ু।

(চ) রক্তবাহ নালী-প্রসারক (vaso-dilator) স্নায়ু।

২। যাহারা বাহির হইতে কেন্দ্রাভিমুখে উত্তেজনা পরিচালিত করে, তাহারা অন্য জাতীয়; যথা—

(ক) সাধারণ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু।

(খ) স্বাদগন্ধ প্রভৃতির বিশেষ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু।

(গ) প্রতিফলিত ক্রিয়া (reflex action) উৎপাদক স্নায়ু।

৩। দুই বা ততোঽধিক কেন্দ্রের মধ্যবর্ত্তী স্নায়ু।

চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু।—এই তৃতীয় শ্রেণীর স্নায়ুর দ্বারা আমাদের

স্পর্শজ্ঞান-শক্তি জন্মে; ইহারা আবার দুই শ্রেণীতে বিভক্ত :—সাধারণ এবং বিশেষ। যে সকল স্নায়ু দ্বারা আমাদের সাধারণ স্পর্শজ্ঞান জন্মে, তাহারা কশেরুকা-মজ্জার পশ্চাদ্দিকস্থ স্নায়ুগণের মূলদেশ হইতে বহির্গত হইয়া, তাহাদের পৃষ্ঠদেশে একটি গ্যাংলিয়া জন্মাইয়াছে; তৎপরে কশেরুকা-মজ্জার সম্মুখভাগ হইতে নির্গত সঞ্চালক স্নায়ুর সহিত মিলিত হইয়াছে। কশেরুকা মজ্জার ভিতরে তাহারা গ্যাংলিয়নিক্ কোষের সহিত মিলিত হইয়াছে; এ দিকে বাহিরে আসিয়া ত্বকে বিলীন হইয়াছে। এই স্নায়ুর কোন একটি কাটিয়া দিলে ত্বকের যে স্থানে ঐ স্নায়ু আসিয়া লীন হইয়াছে, সেই স্থানের স্পর্শজ্ঞান-শক্তি নষ্ট হয় বলিয়া ইহাদিগকে উদ্বোধক স্নায়ু বলে। বিশেষ উদ্বোধক স্নায়ুর বিষয় পরে বর্ণিত হইবে।

সঞ্চালক স্নায়ু।

ইহারা কশেরুকা মজ্জার সম্মুখভাগ হইতে বহির্গত হইয়া পেশীতে আসিয়া পর্য্যবসিত হইয়াছে। ইহাদের কোন একটি ছেদন করিলে, সেই ছেদিত স্নায়ু যে পেশীতে পর্য্যবসিত হইয়াছে, সেই পেশীর সঙ্কোচন-ক্ষমতা নষ্ট হইয়া যায়; এই জন্য ইহাদিগকে সঞ্চালক স্নায়ু কহে।

নিঃস্রাবক স্নায়ু।

যে স্নায়ুর উত্তেজনা দ্বারা কোন প্রকার রস নিঃস্রবণ অধিক পরিমাণে হয়, তাহাকে নিঃস্রাবক স্নায়ু কহে। কর্ডা টিম্প্যানি নামক স্নায়ু উত্তেজিত হইলে অত্যন্ত অধিক লালারস নির্গত হয়। অতএব কর্ডা টিম্প্যানি নিঃস্রাবক স্নায়ুর উত্তম উদাহরণস্থল।

পরিপোষক স্নায়ু।

ইহাদিগকে কাটিয়া দিলে বা ইহারা অকর্ম্মণ্য হইলে ইহারা যে স্থানের পরিপোষণে নিযুক্ত, সেই স্থানের পরিপোষণ-ক্রিয়া বন্ধ হইয়া যায়, সুতরাং ক্রমে সেই স্থান নিস্তেজ ও বিকৃত হইয়া পড়ে।

প্রতিষেধক স্নায়ু।

ইহার ক্ষমতা দ্বারা অঙ্গের কার্য্য কম হয়। ভেগাস্ স্নায়ুর উত্তেজনায় হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ামান্দ্য ইহার উত্তম উদাহরণ।

ভ্যাসো-ডাইলেটার্।

ইহাদিগের ক্ষমতায় ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীগণ প্রসারিত হয় ও তাহাদিগের মধ্যে অধিক পরিমাণে শোণিত প্রবাহিত হইতে থাকে।

ভ্যাসো-মোটার্ বা ভ্যাসো-কন্‌ষ্ট্রিক্‌ট্‌র্।

এই স্নায়ুর কার্য্য উপর্য্যুক্ত স্নায়ুর কার্য্যের ঠিক্ বিপরীত অর্থাৎ ইহাদের কার্য্য দ্বারা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীগণ সঙ্কুচিত হইয়া যায় এবং তাহাদের মধ্যে রক্ত-প্রবাহ কম হয়। ইহারা সকলেই প্রায় সিম্প্যাথেটিক্ হইতে উৎপন্ন।

অটমেটিক্ বা স্বেচ্ছাধীন কার্য্য।

এই কার্য্যে স্নায়ুমণ্ডলীর অন্য কোন স্থানের সাহায্য আবশ্যক করে না। কেবল যেখান হইতে সঞ্চালক স্নায়ু উঠিতেছে, সেই স্থানটি রাখিয়া, সমস্ত মস্তিষ্ক বা কশেরুকা মজ্জা উঠাইয়া ফেলিলেও এই কার্য্যের কোন ক্ষতি হয় না। নিঃশ্বাসগ্রহণ, হৃৎপিণ্ডের কার্য্য, পাকাশয় ও অন্ত্রের সঙ্কোচন, আইরিসের কার্য্য ইত্যাদি ইহার উত্তম উদাহরণস্থল।

রিফ্লেক্স্ বা প্রতিফলিত ক্রিয়া।

স্নায়ুমণ্ডলীর কোন স্থান উত্তেজিত হইলে সেই উত্তেজনার প্রতিফলে যে কার্য্য সম্পন্ন হয়, তাহাকে (reflex) বা প্রতিফলিত কার্য্য বলে। এই কার্য্য হইবার জন্য পাঁচটি বস্তুর আবশ্যক।

১ম, উত্তেজক বস্তু; ২য়, সেই উত্তেজনা কেন্দ্রে নীত হইবার জন্য চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু; ৩য়, স্নায়ু-কেন্দ্র; ৪র্থ, স্নায়ু-কেন্দ্রের আজ্ঞাবহনার্থ সঞ্চালক স্নায়ু; ৫ম, সেই আজ্ঞা কার্য্যে প্রকাশ করিবার জন্য পেশী বা কোন গ্রন্থি।

এই উত্তেজনা অনেক প্রকার হইতে পারে,—রাসায়নিক, বৈদ্যুতিক বা তাপিক; অথবা কোন বিশেষ উত্তেজনা, যথা—কোন প্রকার বস্তুর দুর্গন্ধ

অন্ন্যাকৃটরি স্নায়ুকে উত্তেজিত করিয়া বমনরূপ (reflex action) রিফ্লেক্স্‌ কার্য্য করায়; সেইরূপ অম্ল প্রভৃতি খাদ্য দর্শন মাত্রে লালা নির্গত হওয়া—এ সকল রিফ্লেক্স্‌ কার্য্য। এই কার্য্য অনেক সময় অজ্ঞান অবস্থাতেও সাধিত হয়; ইচ্ছা দ্বারা এই কার্য্যের অনেক সময় পরিবর্ত্তন সংঘটিত হইতে পারে; ফলতঃ ইচ্ছার সাহায্য যে এই কার্য্য সাধনের জন্য অপরিহার্য্য, এমত নহে।

প্রতিফলিত কার্য্যের নিয়ম।

১। যদি কোন স্থানের ত্বক্‌কে বা যদি কোন অনুভব-শক্তি-বিশিষ্ট স্থানকে উত্তেজিত করা যায়, তাহা হইলে যে পার্শ্বে উত্তেজনা প্রদত্ত হয়, সেই পার্শ্বের পেশীই কেবল সঙ্কুচিত হয়, অন্য পার্শ্বের হয় না।

২। যদি ঐ উত্তেজনা অত্যন্ত অধিক হয়, তাহা হইলে বিপরীত দিকের পেশীও সঙ্কুচিত হয়। ইহা অপেক্ষা উত্তেজনা আরও বেশী হইলে বিপরীত দিকের পেশীসহ উত্তেজিত স্থানের ঊর্দ্ধভাগের কশেরুকা মজ্জা হইতে বিনির্গত স্নায়ুগুলি আসিয়া যে যে পেশীতে মিলিত হইতেছে, সেই পেশী গুলিও সঙ্কুচিত হইয়া থাকে।

৩। কোন স্থান উত্তেজিত করিলে যে ক্রিয়া প্রকাশ হয়, সে ক্রিয়া কখনই উদ্দেশ্যবিহীন নহে। একটা ভেকের মাথা কাটিয়া তাহার পেটে তুলি দিয়া এসেটিক্‌ এসিড্‌ লাগাইয়া দাও, ভেক পা উঠাইয়া ঐ এসেটিক্‌ এসিড্‌ মুছিয়া ফেলিবার চেষ্টা করিবে; এবং যে পা উঠাইবে, সেই পা জোর করিয়া ধরিয়া রাখিলে অন্য পা দিয়া ঐ এসেটিক্‌ এসিড্‌ মুছিবার চেষ্টা করিবে।

৪। অত্যন্ত অধিক উত্তেজনা দ্বারা স্পাইনাল্‌ কর্ডের কার্য্য অধিক ক্ষণ স্থায়ী করা যাইতে পারে। যদি একটা ভেকের মস্তক অত্যন্ত জোরের সহিত পাথরে আঘাত করা যায়, তাহা হইলে তাহার সমস্ত শরীরের পেশী সঙ্কুচিত হইয়া ধনুষ্টঙ্কারের ন্যায় অবস্থা ঘটিবে এবং এই অবস্থা মস্তকচ্ছেদনের পর পর্য্যন্তও দেখিতে পাওয়া যাইবে।

প্রতিফলিত ক্রিয়া ক্লোরোফর্ম্‌ এবং শৈত্য দ্বারা বিলম্বে এবং ষ্ট্রিকনিয়া উত্তাপ দ্বারা শীঘ্র হয়।

মস্তিষ্ক-নির্গত স্নায়ুগণের ক্রিয়া।

১। অল্‌ফ্যাক্‌টরি স্নায়ু।

ইহা মস্তিষ্ক হইতে উঠিয়া নাসিকার অভ্যন্তরে পর্য্যবসিত হই-য়াছে। এই স্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে ঘ্রাণ পাওয়া যায়; কিন্তু ঘ্রাণ-প্রাপ্তির জন্য নাসিকার শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী আর্দ্র হওয়া এবং উত্তে-জক বস্তু বায়ুবৎ তরল হওয়া আবশ্যক। সময়ে সময়ে কোন কোন গন্ধের সঙ্গে আমরা কষ্ট কিম্বা জ্বালা অনুভব করি; নাসিকার সেনেডেরিয়ান্ মেম্ব্রেনে যে স্নায়ুর অংশবিশেষ আসিয়া পর্য্যবসিত হইয়াছে, এইজন্য সেই স্নায়ুর এবং অল্‌ফ্যাক্‌টরির এককালীন উত্তেজনায় গন্ধের সহিত আমরা সেরূপ কষ্ট কি জ্বালা অনুভব করি।

২। অপ্টিক্ স্নায়ু।

ইহা কর্পোরা কোয়াড্রিজেমিনা, অপ্টিক্ থ্যালামাই প্রভৃতি নানা স্থান হইতে উত্থিত হইয়া শেষে চক্ষুকোটরে রেটিনাতে পরিণত হইয়াছে। প্রায় আলোক দ্বারাই এই স্নায়ুকে উত্তেজিত হইতে দেখা যায়; কিন্তু সঞ্চাপন, তাড়িত প্রভৃতির দ্বারাও ইহাকে উত্তেজিত করা যাইতে পারে। এই স্নায়ুর কার্য্যবলে আমরা দেখিতে পাই।

৩। অকুলোমোটার স্নায়ু।

এই স্নায়ু একোয়াডাক্‌টাস্‌সিলভিয়াইএর নিকটস্থ একটি নিউক্লিয়াস্ হইতে উঠিয়া পরিণামে নানা শাখা প্রশাখা বিস্তারপূর্ব্বক সুপিরিয়ার-, ইণ্টা-র্ণাল্-, ইন্‌ফিরিয়ার-রেক্টাস্, ইন্‌ফিরিয়ার ওব্লিক্ এবং লেভেটার প্যাল্‌পিব্রি নামক পেশী সমূহে প্রবেশ করিয়াছে। এই স্নায়ু কাটিয়া দিলে বা কোন্ প্রকারে ইহা অকর্ম্মণ্য হইয়া পড়িলে, যে সকল অবস্থাবিপর্য্যয় ঘটে, তাহা নিম্নে লিখিত হইতেছে;—

১। চক্ষুর উপরের পাতা পড়িয়া গিয়া টোসিস্ নামক অবস্থা ঘটে।

২। চক্ষু যথেচ্ছাক্রমে ঘুরিতে ও ফিরিতে পারে না।

৩। ইণ্টার্ণাল্ রেক্টাস্ অবশ হওয়াতে এক্স্টার্ণাল রেক্টাস্ চক্ষুকে বাহিরের দিকে টানিয়া এক্সটার্ণাল্ স্কুইণ্ট্ উৎপাদন করে।

৪। সুপিরিয়ার্ ওব্লিক্ উপর হইতে টানে বলিয়া চক্ষু কিছু উচ্চ বোধ হয়।

৫। চক্ষু কনীনিকা প্রশস্ত হয় এবং আলোকে সঙ্কুচিত হয় না।

৪র্থ স্নায়ু।

ইহা আসিয়া সুপিরিয়ার্ ওব্লিক্ পেশীতে মিলিত হইয়াছে। উত্তেজিত হইলে এই পেশীকে সঙ্কুচিত করে এবং চক্ষুকে নীচের দিকে ও বাহিরের দিকে ঘূর্ণিত করে; একটা বস্তু দুইটা বলিয়া বোধ হয়।

৫ম স্নায়ু।

ইহার তিনটি বড় শাখা আছে বলিয়া ইহাকে ট্রাইজেমিনাস্ও বলে; ইহাতে সঞ্চালক ও চৈতন্যোৎপাদক উভয় প্রকার স্নায়ুতন্ত্রী আছে।

সঞ্চালক—চর্ব্বণ-ক্রিয়া-সাধক পেশীগণের সঞ্চালক স্নায়ু, মাথার এবং মুখমণ্ডলের অনেক স্থলের ভ্যাসোমোটার, ল্যাক্রিমাল্ গ্ল্যাণ্ডের স্রাবক স্নায়ু, কনীনীকা বিস্তার করিবার স্নায়ু।

চৈতন্যোৎপাদক—মস্তকের ও মুখমণ্ডলের অনেক স্থলের অনুভব-শক্তি-প্রদ, জিহ্বার সম্মুখভাগের বিশেষ স্নায়ু (স্বাদপ্রদ)।

৬ষ্ঠ এবডুসেন্স্।

ফেস্যাল্ স্নায়ুর উৎপত্তিস্থান হইতে উঠিয়া চক্ষুর এক্স্টার্ণাল্ রেক্টাসে আসিয়া শেষ হইতেছে; এই স্নায়ু অবশ হইলে ইণ্টার্ণাল্ রেক্টাস্ চক্ষুকে ভিতরের দিকে টানিয়া রাখে।

৭ম ফেস্যাল্।

মুখের ভাবব্যঞ্জক পেশীগণের সঞ্চালক ও লালা-গ্রন্থির নিঃসারক স্নায়ু। এই স্নায়ু অবশ হইলে মুখ বিপরীত দিকে আকৃষ্ট হইয়া থাকে; ইহার একটি শাখা অর্ব্বিকিউলারিস্ নামক পেশীতে মিলিত হইয়াছে; এই জন্য

এই স্নায়ু পীড়াগ্রস্ত হইলে রোগী চক্ষু মুদ্রিত করিতে পারে না; মুখের একপ্রকার আকার হয়; সে আকার একবার দেখিলে চিরকাল মনে থাকে।

৮। অডিডরি বা শ্রবণক্রিয়া-নিষ্পাদক স্নায়ু।

৯। গ্লসোফেরিঞ্জিয়াল্।

ইহাতে যে সঞ্চালক তন্ত্রী আছে, তদ্দ্বারা ষ্টাইলোফেরিঞ্জিয়াল, মিড্ল্ কন্‌ষ্ট্রিক্টর্, প্যালাটোগ্লসাস্ প্রভৃতি পেশীগণের সঞ্চালনা হয়। এই স্নায়ু জিহ্বার পশ্চাদ্ভাগকে এবং এপিগ্লটিসের সম্মুখভাগকে অনুভব-শক্তি প্রদান করে। ইহার কোন কোন সূত্র সফ্ট প্যালেটের পার্শ্বে এবং ফসিসে স্বাদগ্রাহী স্নায়ুরূপে অবস্থিত।

১০। ভেগাস্ বা নিউমোগ্যাষ্ট্রীক্।

সঞ্চালক—ফেরিঙ্ক্স্, ইসোফেগাস্, পাকাশয় ও অন্ত্রের সঞ্চালক স্নায়ু। বোধ হয়, ট্রেকিয়া ও ব্রন্‌কিয়াল্ নালীদের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পেশীগণেরও সঞ্চালক স্নায়ু; ফুস্ফুসস্থ ধমনীগণের ভ্যাসোমোটার স্নায়ু; হৃদয়ের ইন্‌হিবিটরি বা প্রতিষেধক স্নায়ু।

চৈতন্যোৎপাদক—নিশ্বাস-পথ, ফেরিঙ্কস, পাকাশয় এবং ইসোফেগাসের চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু; লালা ও প্যান্‌ক্রিয়া রস ক্ষরণে ইহা অনেক সাহায্য করিয়া থাকে।

১১। স্পাইনাল্ য়্যাক্সেসরি।

ষ্টার্ণোম্যাষ্টইড্ এবং ট্রেপিজিয়াস্ পেশীর সঞ্চালক স্নায়ু; হৃদয়ের ইন্‌হিবিটরি স্নায়ুও বটে।

১২। হাইপোগ্লস্যাল্।

জিহ্বাস্থ সমস্ত পেশীর সঞ্চালক স্নায়ু এবং যে সকল পেশীর দ্বারা জিহ্বা চালিত হয়, ইহা তাহাদেরও সঞ্চালক স্নায়ু; ইহা কাটিয়া দিলে জিহ্বা অবশ হইয়া থাকে, সুতরাং চর্ব্বণ, গলাধঃকরণ, বাক্যোচ্চারণ প্রভৃতি কার্য্য সম্পন্ন হয় না।

সিম্প্যাথেটিক্ বা সমবেদক স্নায়ু।

কতকগুলি গ্যাংলিয়াশ্রেণী ভার্টিব্র্যাল্ কলামের উভয় পার্শ্বে সজ্জিত হইয়া এবং স্নায়ুসূত্র দ্বারা গ্যাংলিয়াগণ পরস্পর পরস্পরের সহিত ও স্পাইন্যাল্ কর্ডের সহিত যোজিত হইয়া এই স্নায়ু-মণ্ডলী সৃষ্ট হইয়াছে। কিন্তু কোন প্রকার স্নায়ুতন্ত্রী দ্বারা এক দিকের সিম্প্যাথেটিক্ স্নায়ুর সহিত অন্য দিকের সিম্প্যাথেটিক্ স্নায়ুর যোগ নাই। ইহার ৩টি ভাগ :—

১। গলদেশস্থ অংশ।—ইহাকে কাটিয়া তাড়িত দ্বারা উত্তেজিত করিয়া স্থির করা হইয়াছে যে, কনীনিকা প্রসারণের ও ভ্যাসোমোটার স্নায়ু এবং গ্রন্থি হইতে রস নিঃসারণের ক্ষমতা ইহার আছে।

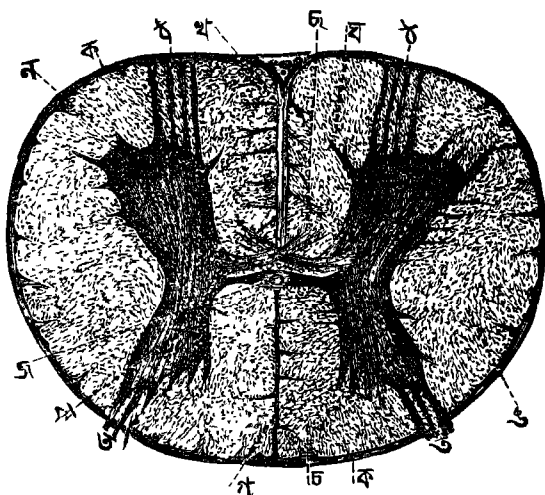
২। বক্ষোগহ্বরস্থ অংশ।—ইহা হইতে তন্ত্রী নির্গত হইয়া সোলার এবং সেমিলিউনার প্লেক্সাস্ নির্ম্মাণ করিয়াছে; হৃৎপিণ্ডকে দ্রুত বেগে গমন করাইবার ক্ষমতা, স্প্লানকৃনিক্ স্নায়ু দ্বারা অন্ত্রের সঞ্চালনা কমাইবার ক্ষমতা, উদরের যন্ত্রসমূহের ভ্যাসোমোটার ক্ষমতা ইহাতে দেখা যায়। থোরেসিক্ ভাগ হইতে নির্গত তন্ত্রীগণের প্রস্রাব নিঃসরণ করিবার ক্ষমতাও আছে।

৩। উদরগহ্বরস্থ অংশ।—এখানকার গ্যাংলিয়া হইতে যে সকল তন্ত্রী বাহির হইয়াছে, তাহাদের ভ্যাসোমোটার শক্তিই বেশী।

কশেরুকা মজ্জা।

(SPINAL CORD.)

ইহা তিনখানি পর্দা দ্বারা আবৃত; সকলের বহির্ভাগে ডিউরামেটার, তাহার ভিতর এরাক্নইড্ এবং সর্ব্বাভ্যন্তরে পায়ামেটর পর্দা।

স্পাইন্যাল্ কর্ডের অনুপ্রস্থে ছেদন করিলে দেখা যায় যে, ইহা শ্বেত এবং ধূসর দুই প্রকার বস্তুতে নির্ম্মিত। বাহিরের ভাগের বস্তু শ্বেত, ইহা কর্ডের লম্বা দিকে অবস্থিত স্নায়ুতন্ত্রী দ্বারা নির্ম্মিত; মধ্যস্থলে H আকারের ধূসর পদার্থ। ধূসর পদার্থের সম্মুখের সরু ভাগকে সম্মুখের শৃঙ্গ এবং

১৪শ চিত্র।

স্পাইনাল্ কর্ডকে অনুপ্রস্থে ছেদন করিলে যে প্রকার দেখায়।

ক। পায়ামেটার।

খ। পায়ামেটারের অংশ সম্মুখের লম্বা ফিসারের (Fissure) ভিতর পর্য্যন্ত প্রবেশ করিয়াছে।

গ। পশ্চাতের লম্বা ফিসার (Fissure)।

ঘ। কর্ডের শ্বেত পদার্থ নির্ম্মিত সম্মুখস্থ স্তম্ভ।

ঙ। শ্বেত পদার্থ নির্ম্মিত পার্শ্বস্থ স্তম্ভ।

চ। শ্বেত পদার্থ নির্ম্মিত পশ্চাৎ স্তম্ভ।

ছ। সম্মুখের শ্বেত কমিসার্।

জ। মধ্যস্থ নালী (Central canal)।

ন। ধূসর পদার্থের সম্মুখস্থ শৃঙ্গ।

ঝ। ধূসর পদার্থের পশ্চাৎ শৃঙ্গ।

ঠ। সম্মুখের স্নায়ু মূল (Anterior nerve roots)

ড। পশ্চাতের স্নায়ুমূল (Posterior nerve roots)

পশ্চাতের সরুভাগকে পশ্চাতের শৃঙ্গ বলে। ধূসর পদার্থের ঠিক মধ্যস্থলে একটী সূক্ষ্ম নালী কর্ডের উপর হইতে নিম্নদেশ পর্য্যন্ত চলিয়া আসিয়াছে, তাহাকে মধ্যস্থিত নালী (central canal) কহে। কর্ডের সম্মুখ দিকেও ঠিক মধ্যস্থলে উপর হইতে তলদেশ পর্য্যন্ত একটি নিম্নতা দৃষ্ট হয়,এই নিম্নতা কর্ডকে লম্বালম্বি দুই ভাগে বিভক্ত করিতেছে; ঐরূপ আর একটি নিম্নতা পশ্চাদ্দিকেও ঠিক্ মধ্যভাগে কর্ডকে লম্বালম্বি সমদ্বিভাগে বিভক্ত করিতেছে; পশ্চাতের নিম্নতা সম্মুখের অপেক্ষা অধিক গভীর। এই দুইটি নিম্নতা দ্বারা কর্ড প্রায় দুই সমান ভাগে বিভক্ত হইতেছে; কেবল মধ্যস্থলে অল্প একটু স্থান সেতুর ন্যায় হইয়া দুই দিকের কর্ডকে যোগ করিয়া রাখিয়াছে। মধ্যস্থিত নালী ঠিক্ সেই সেতুর মধ্য দিয়া প্রবাহিত।

কর্ডের প্রত্যেক অর্দ্ধভাগ কতকগুলি স্তম্ভের দ্বারা গঠিত;—যথা সম্মুখের স্তম্ভ (anterior column), পশ্চাতের স্তম্ভ (posterior column) এবং উভয়ের মধ্যে পার্শ্বস্থ স্তম্ভ (lateral column)। সম্মুখের স্তম্ভের যে যে স্থান হইতে কতকগুলি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম সূত্র বাহির হইয়াছে, পশ্চাতের স্তম্ভের ঠিক্ সেই সেই স্থান হইতে কতকগুলি স্নায়ু সূত্র নির্গত হইয়া সম্মুখ দিকের ঐ সূত্রগুলির সহিত অগ্রভাগে মিলিত হইয়াছে; পশ্চাতের সূত্র সম্মুখের সূত্রের সহিত মিলিত হইবারে পূর্ব্বে ঈষৎ স্ফীত হইয়া এক একটি গ্যাংলিয়া নির্ম্মাণ করিয়াছে। এইরূপে সম্মুখের এবং পশ্চাতের সূত্র মিলিত হইয়া দুই কশেরুকার মধ্যস্থ ছিদ্র (foramen) দিয়া বাহির হইয়া এক একটী স্নায়ু হইয়াছে; পরে সেই স্নায়ু আসিয়া ত্বক বা পেশীতে পর্য্যবসিত হইতেছে। এই প্রকারে কর্ডের বাম ও দক্ষিণ প্রত্যেক দিক্ হইতে এক একটী স্নায়ু নির্গত হইয়াছে। সমস্ত কর্ড হইতে এইরূপে ৩১ জোড়া স্নায়ু বহির্গত হইয়াছে।

কর্ডের শ্বেত অংশ কেবল স্নায়ুসূত্র দ্বারা নির্ম্মিত; সেই স্নায়ুসূত্রগুলি কর্ডে অনুলম্বভাবে অবস্থিতি করিতেছে। শ্বেত অংশে স্নায়ুকোষ দৃষ্ট হয় না। সূক্ষ্ম তন্তু এবং গ্যাংলিয়নিক্ কোষ সংযোগে ধূসর পদার্থ নির্ম্মিত। এই সকল গ্যাংলিয়নিক্ কোষ এবং স্নায়ুতন্তু নিউরোগ্লিয়া নামক কনেক্‌টিব্ বিধান দ্বারা সংরক্ষিত।

কশেরুকা মজ্জার ক্রিয়া।

ইহা অনেকগুলি প্রতিফলিত স্নায়ুক্রিয়ার কেন্দ্রাধার। শরীরের নানা স্থান হইতে যে সকল চৈতন্য উৎপন্ন হয়, তৎসমুদয়ই কর্ড দিয়া মস্তিষ্কে চালিত হয়; এবং তাহাদের প্রতিফলে যে সকল ক্রিয়া হয়, তাহারাও আবার কর্ড দিয়া মস্তিষ্ক হইতে অঙ্গ প্রত্যঙ্গে বা পেশীসমূহে পরিচালিত হয়।

পূর্ব্বেই বলা হইয়াছে যে, কর্ড হইতে ৩১ জোড়া স্নায়ু বহির্গত হইয়াছে; আবার ইহাদের প্রত্যেকটি সম্মুখের এবং পশ্চাতের এই উভয় প্রকারের মূল হইতে উত্থিত। বেল্ এবং ম্যাজেণ্ডি পরীক্ষা করিয়া দেখিয়াছেন যে, সম্মুখের মূল সঞ্চালক এবং পশ্চাতের মূল চৈতন্য-উৎপাদক। কারণ, যখন পশ্চাতের মূল কাটিয়া দেওয়া যায় বা স্পর্শ করা যায়, তখন বেদনা অনুভূত হয় এবং তজ্জন্য পেশী-সঙ্কোচন প্রভৃতি যে সকল প্রতিফলিত ক্রিয়া হওয়া উচিত, তৎসমুদয়ই হইয়া থাকে। ছেদিত স্নায়ুমূলের যে অংশ কর্ডে লাগিয়া না থাকে, সেইঅংশকে উত্তেজনা করিলে কোন ফল হয় না; কর্ডে সংলগ্ন অংশকে উত্তেজিত করিলে কষ্ট অনুভূত হয়; কর্ডে অসংলগ্ন ভাগের ফ্যাটি ডিজেনারেশন্ হয়। এই প্রকারে সম্মুখের মূলকে কাটিয়া, কর্ডে সংলগ্ন অংশকে উত্তেজিত করিলে কোন ফলই হয় না; কিন্তু অসংলগ্ন অংশের উত্তেজনা দ্বারা পেশীকে সঙ্কুচিত করা যাইতে পারে। এই অসংলগ্ন অংশ ত্বকের যে যে স্থানে পর্য্যবসিত হইয়াছে, সেই সেই স্থানের অনুভব-শক্তি নষ্ট হয় না।

আধুনিক অনেক পণ্ডিতের মতে কর্ড হইতে নির্গত স্নায়ুগণ সঞ্চালক এবং চৈতন্যোৎপাদক; অধিকন্তু ইহারা ভ্যাসোমোটার, ভ্যাসোডাইলেটর, সিক্রেটরি (নিঃস্রাবক) এবং ট্রফিক্ (পরিপোষক)।

স্পর্শজ্ঞান, তাপ, শৈত্য, চাপ ও পেশীর আকুঞ্চন প্রভৃতি পশ্চাৎ দিকের স্নায়ুমূল দিয়া কর্ডে প্রবেশ করতঃ পশ্চাতের শৃঙ্গ এবং পরে পার্শ্বের স্তম্ভ দিয়া মস্তিষ্কে পরিচালিত হইয়া থাকে। বেদনার অনুভবশক্তি প্রায় পশ্চাতের মূল দিয়া প্রবেশ করতঃ ধূসর পদার্থ দিয়া ঊর্দ্ধে উঠে। সঞ্চালক স্নায়ুর চৈতন্য সম্মুখের এবং নিম্ন কর্ডে পার্শ্বের স্তম্ভ দিয়া পরিচালিত হয়।

ব্রাউন্ সেকার্ডের মত।—বস্তুবিশেষের অনুভব-বোধ চৈতন্যোৎ-

পাদক স্নায়ু দ্বারা কর্ডের তৎপার্শ্বস্থ পশ্চাৎ স্তম্ভে প্রবেশ করিবার পরেই অপর পার্শ্বের পশ্চাৎ স্তম্ভে চালিত হয়, এবং এই পশ্চাৎ স্তম্ভ দিয়া উর্দ্ধে উত্থিত হয়। তৎপরে যখন তজ্জন্য মস্তিষ্ক হইতে সঞ্চালনার আদেশ হয়, তখন সেই আদেশ মস্তিষ্ক হইতে আসিতে আসিতে মেডালার সম্মুখে অপর পার্শ্বে চলিয়া আইসে এবং তথা হইতে সম্মুখের স্তম্ভ দিয়া নীচে নামিয়া আইসে। এইরূপ এক পার্শ্ব হইতে অন্য পার্শ্বে যাওয়াকে ডিকাসেট্ করা বলে। চৈতন্য কর্ডে প্রবেশ করিয়াই এবং সঞ্চালক আদেশ কর্ডের উপরিভাগে মেডালার সম্মুখে আসিয়াই ডিকাসেট্ করে।

এই প্রকার পরিচালকতা গুণ ব্যতীত কর্ড অনেকগুলি স্নায়বীয় কেন্দ্রের আধারস্বরূপ; যথা :—

১। মলত্যাগের কেন্দ্র (Ano-spinal centre)।

২। মূত্রত্যাগের কেন্দ্র (Vesico-spinal centre)।

৩। বীর্য্যপতন প্রভৃতির কেন্দ্র (Genito-spinal centre)।

৪। প্রসব হওয়ার কেন্দ্র (Partuirition centre)।

৫। ভ্যাসোমোটার (Vasomotor)।

৬। ভ্যাসোডাইলেটার্ (Vaso-dilator)।

৭। ঘর্ম্মকেন্দ্র (Sweat centre)।

প্রথম চারিটি লাম্বার কর্ডে অবস্থিত; শেষ তিনটি কর্ডের অনেক স্থানে আছে।

কর্ডের ধূসর পদার্থকে উত্তেজিত করিলে কোন প্রকার সুখ বা দুঃখ অনুভব কি কোন মাংসপেশীর সঙ্কোচন, কিছুই হয় না। এই ধূসর পদার্থই কেন্দ্রগণের অবস্থিতি-স্থান।

অধঃমস্তিষ্ক।

(MEDULLA OBLONGATA.)

ইহার গঠনপ্রণালী অনেকাংশে কশেরুকা মজ্জার গঠনের ন্যায়। অর্থাৎ ইহার শ্বেত পদার্থ বাহিরে ও ধূসর পদার্থ ভিতরে।

অধঃমস্তিষ্ক কতকগুলি প্রতিফলিত স্নায়ু-কেন্দ্রের আধার। অনেকে ভেক

প্রভৃতি জন্তুর উপর পরীক্ষা করিয়া দেখিয়াছেন যে, মস্তিষ্কের অন্যান্য অনেক ভাগের ন্যায় ইহার নিজেরও কিছু ক্ষমতা আছে; কিন্তু মনুষ্যের অধঃমস্তিষ্কে যে সকল ক্ষমতা আছে কি না,সে বিষয়ের এখনও কোন বিশেষ প্রমাণ পাওয়া যায় নাই।

অধঃমস্তিষ্কে নিম্নলিখিত কেন্দ্রগুলি অবস্থিত :—

১। চোষণ কেন্দ্র (Suction)।

২। চর্ব্বণ কেন্দ্র (Mastication)।

৩। লালানিঃসরণ কেন্দ্র (Salivation)।

৪। গলাধঃকরণ কেন্দ্র (Deglutition)।

৫। বমন কেন্দ্র (Vomiting)।

৬। চক্ষু বন্ধ করিবার কেন্দ্র (Closure of eyelids)।

৭। কনীনিকা প্রশস্ত করিবার কেন্দ্র (Dilatation of pupil)।

৮। শ্বাস কেন্দ্র (Respiratory)।

৯।১০। হৃদয়ের কার্য্য কম এবং দ্রুত করিবার কেন্দ্র { Inhibitory / Accelerator

১১। ভ্যাসোমোটার (Vasomotor)।

১২। ভ্যাসোডাইলেটর্ (Vaso-dilator)।

মস্তিষ্ক।

কশেরুকা মজ্জার এবং অধঃমস্তিষ্কের গঠনে যে প্রকার শ্বেত পদার্থ বাহিরে ও ধূসর পদার্থ ভিতরে দেখিতে পাওয়া যায়, মস্তিষ্কে সেরূপ নহে; মস্তিষ্কের শ্বেত পদার্থ ভিতরে ও ধূসর পদার্থ বাহিরে। মস্তিষ্কের মধ্যে অন্যান্য যে সকল স্থান আছে, তাহাদের কার্য্য যদিও এখন বিশেষরূপে জানা যায় নাই, তথাপি যতদূর জানা গিয়াছে, তাহারই বিবরণ নিম্নে লিখিত হইল।

পনস্ ভেরোলাই।—ইহাকে উত্তেজিত করিলে সর্ব্বাঙ্গে আক্ষেপ উপস্থিত হয়। সম্পূর্ণরূপে কাটিয়া দিলে মস্তিষ্কের অন্যান্য অংশের কার্য্য

প্রকাশ হইতে পায় না; এই সকল কারণে প্রতীয়মান হইতেছে যে, গতিবিধি-একভাবাপন্ন করাই বোধ হয় ইহার উদ্দেশ্য।

কর্পোরা কোয়াড্রিজেমিনা।—গতিবিধি একভাবাপন্ন করিবার ক্ষমতা ইহাদেরও আছে। ইহাদের কোন একটিকে নষ্ট করিলে বিপরীত দিকের চক্ষু দৃষ্টিহীন হয়।

সেরেব্র্যাল্ পিডান্‌ক্‌ল্।—ইহাদের ভিতর গতিবিধিকে এক-ভাবাপন্ন করিবার কেন্দ্রের অবস্থিতি ভিন্ন আর কিছুই জানা যায় নাই।

কর্পোরা ষ্ট্রায়েটা এবং অপ্টিক্ থ্যালামাই।—পরীক্ষা দ্বারা যত দূর জানা গিয়াছে তাহাতে বোধ হয়, কর্পোরা ষ্ট্রায়েটা সমস্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গাদি সঞ্চালনার কেন্দ্র এবং অপ্টিক্ থ্যালামাই চৈতন্য লাভের কেন্দ্র। কিন্তু এ বিষয়ের এখনও কিছু স্থির জানা যায় নাই। সঞ্চালনার আদেশ কর্পোরা ষ্ট্রায়েটা হইতে নামিয়া যাইবার সময় অধঃমস্তিষ্কের সম্মুখে ডিকাসেট্ করিয়া বিপরীত দিকের কর্ডের সম্মুখের স্তম্ভে আইসে। চৈতন্য, বোধ হয়, কর্ডে প্রবেশ করিয়াই বিপরীত দিকের পশ্চাতের স্তম্ভে যায় এবং তদ্দ্বারাই সেই দিকের অপ্টিক্ থ্যালামাইতে আইসে; ব্রাউন্ সেকার্ড্ এই কথা বলিয়াছেন। কিন্তু কোথায় যে এই সব ডিকাসেট্ করে তাহার কিছুই স্থির হয় নাই; তবে কোন না কোন এক স্থানে যে এই কার্য্য সিদ্ধ হয়, তাহার সন্দেহ নাই; কারণ, দেখা গিয়াছে যে, এক দিকের কর্পোরা ষ্ট্রায়েটা ও অপ্টিক্ থ্যালামাই পীড়াগ্রস্ত হইলে বিপরীত দিকের অঙ্গ অবশ, গতিহীন ও অনুভবশক্তিহীন হইয়া থাকে।

সেরিবেলাম্।—ইহাতে যে কেন্দ্র আছে, সেই কেন্দ্রের ক্ষমতা দ্বারা অনেক স্থানের পেশী এক সঙ্গে নিয়মিতরূপে সঙ্কুচিত হইয়া, গতিবিধি, চলন, ভ্রমণ প্রভৃতি আমাদের প্রয়োজনীয় অনেক কার্য্য সাধন করে।

সেরিব্রাম্।

ইহাতে যে সকল ভাঁজ (convolution) দৃষ্ট হয়, সেই সকল ভাঁজকে উত্তেজিত করিলে আক্ষেপ উপস্থিত হয়। পণ্ডিতেরা অনুমান করেন যে, জ্ঞান, বুদ্ধি, বিবেচনা, স্মৃতি প্রভৃতি যে সকল শক্তি প্রকাশ করিয়া মন আপন

কার্য্য সাধন করে, এই স্থানে সেই সকলের কেন্দ্র স্থাপিত আছে। কোথায় যে কোন্ কেন্দ্র স্থাপিত আছে, তাহার কিছুই এখনও জানা যায় নাই। তবে বাক্যোচ্চারণের কেন্দ্র যে বাম পার্শ্বের সম্মুখস্থ তৃতীয় কুণ্ডলের পশ্চাৎ ভাগে স্থাপিত, তাহার অনেক প্রমাণ পাওয়া যায়। কারণ, কোন পীড়াতে এই স্থানের ক্ষতি হইলে বাক্যনিঃসরণ রোধ হইয়া যায়।

নিদ্রা।

নিদ্রাবস্থায় মানসিক কার্য্য সকল বন্ধ থাকিয়া, হৃদয়ের কার্য্য, শ্বাসগ্রহণ প্রভৃতি যে সকল কার্য্য ব্যতীত জীবন নষ্ট হইবার সম্ভাবনা, কেবল সেই সকল কার্য্যই চলিতে থাকে। কেন যে নিদ্রা আইসে এখনও তাহার কিছু জানা যায় নাই। তবে নিদ্রার সময় মস্তিষ্কে রক্তসঞ্চালন যে কম হয়, তাহা পরীক্ষা দ্বারা স্থির হইয়া গিয়াছে।

দর্শনেন্দ্রিয়।

চক্ষু একটি গোলাকার বস্তু। স্বচ্ছন্দে নড়িতে পারে, এরূপ ভাবে চক্ষু-কোটরে স্থাপিত। অপ্টিক্ স্নায়ু মস্তিষ্ক হইতে বহির্গত হইয়া চক্ষুকোটরে প্রবেশ করতঃ চক্ষুর পশ্চাদ্ভাগে রেটিনা নামে বিস্তৃত হইয়া আছে। এই রেটিনার উপর যে বস্তুর প্রতিবিম্ব পড়ে, আমরা তাহা দেখিতে পাই।

চক্ষুর পশ্চাদ্ভাগ এই রেটিনার দ্বারা নির্ম্মিত। পশ্চাদ্ভাগের ঠিক মধ্যস্থলে একটি ক্ষুদ্র গোলাকার নিম্নতা দৃষ্ট হয়; তাহাকে পীত স্থান (yellow spot) কহে। এই পীত স্থানের একটু ভিতরের (inner) দিকে অপ্টিক্ স্নায়ু প্রবেশ করিয়াছে।

রেটিনা দেখিতে একখানি অতি পাতলা পর্দার ন্যায়। ইহার গঠন নিম্নলিখিত প্রকার। বাহিরে অর্থাৎ সর্ব্বপশ্চাতে কতকগুলি ছোট ছোট স্তম্ভাকৃতি পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়; তাহাদিগকে রড্স্ এবং কোন্স্ বলে। ইহাদের মূলপ্রদেশ হইতে কতকগুলি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম তন্তু বাহির হইয়াছে। এই সকল তন্তুর প্রত্যেকটিতে এক একটি অতি ক্ষুদ্র রেণুর ন্যায় বস্তু

দেখিতে পাওয়া যায়। যে স্তরে এই সকল রেণুর ন্যায় পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়, তাহাকে গ্র্যানিউলের বহিঃপর্দা বলে। পূর্ব্বোক্ত তন্তু সকল আসিয়া জালের ন্যায় বিস্তৃত হইয়া আছে। এই জালের সম্মুখ হইতে আবার কতকগুলি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম তন্তু বাহির হইয়াছে এবং তাহাদের প্রত্যেকটিতে এক একটি রেণু দেখিতে পাওয়া যায়। ইহাদিগের দ্বারা গ্র্যানিউলের আভ্যন্তরিক পর্দা গঠিত হইয়াছে। এই স্তরের সম্মুখে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র স্নায়ু তন্তু এবং স্নায়ুতন্তুর সম্মুখে গ্যাংলিওনিক্ কোষ সমূহ। এই জটিল স্নায়ু-বিধান এক প্রকার কনেক্টিব্ টিস্যু দ্বারা সংরক্ষিত; ঐ কনেক্টিব্ টিস্যু দুইখানি সূক্ষ্ম পর্দার ন্যায় থাকিয়া ইহাকে রক্ষা করিতেছে। ভিতরের পর্দা ভিট্রিয়াস্ হিউমারের ঠিক পশ্চাদ্ভাগে স্থাপিত এবং বাহিরের পর্দা পূর্ব্বোক্ত রড্স এবং কোন্‌স সমূহের ভিতরে স্থাপিত, অর্থাৎ রড্স এবং কোন্‌স্ এই পর্দার বাহিরে আছে ও তাহারা কোন প্রকার কনেক্টিব্ টিস্যু দ্বারা রক্ষিত নহে। রড্স্ এবং কোন্‌স এক প্রকার বর্ণকারক বস্তুর মধ্যে বিন্যস্ত আছে। যেখানে অপ্টিক স্নায়ু প্রবেশ করিতেছে, সেখানে রড্স্ এবং কোন্‌সের অভাব; কিন্তু পীত স্থানে ইহাদিগকে প্রচুর পরিমাণে দেখিতে পাওয়া যায়।

চক্ষুগোলকের সর্ব্বোপরিভাগে একখানি কনেক্টিব্-টিস্যুনির্ম্মিত শক্ত পর্দা; ইহাকে স্ক্লেরোটিক্ বলে। স্ক্লেরোটিক্ দেখিতে শ্বেতবর্ণ এবং অস্বচ্ছ। চক্ষুর সম্মুখভাগের কিয়দংশ এই পর্দা দ্বারা আবৃত নহে। সম্মুখের যে ভাগে স্ক্লেরোটিক্ নাই, সেই ভাগ একখানি কনেক্টিব্ টিস্যু-নির্ম্মিত পাতলা স্বচ্ছ পর্দা দ্বারা আবরিত; এই পর্দাকে কর্ণিয়া কহে। কর্ণিয়া এবং স্ক্লেরোটিকের দ্বারা আচ্ছাদিত চক্ষু একটি গোলাকার জলাধারের ন্যায়। ইহার অভ্যন্তর (Aqueous humour) একোয়াস্ হিউমার বা জলীয় এবং (Vitrious humour) ভিট্রিয়াস্ হিউমার্ বা জেলির ন্যায় ঈষৎ ঘন এক প্রকার তরল পদার্থে পরিপূর্ণ। এই পদার্থদ্বয় ক্রিষ্টেলাইন্ লেন্‌সের দ্বারা পৃথগ্‌ভূত। লেন্‌সের সম্মুখের দিকে জলীয় পদার্থ এবং পশ্চাৎ ভাগে ভিট্রিয়াস্ হিউমার্ অবস্থিত। সাস্‌পেন্সরি লিগামেণ্ট্ নামক একটি শক্ত অথচ অত্যন্ত পাতলা বন্ধনী দ্বারা এই লেন্‌স্, কোরইড্ পর্দার পার্শ্বস্থিত

সিলিয়ারি প্রসেসে সংলগ্ন, এবং এই বন্ধনী দ্বারা লেন্‌স্ স্বস্থানে রক্ষিত।

স্ক্লেরোটিকের ভিতর কোরইড্ আবরণ; ইহার বাহিরের দিকে স্ক্লেরোটিক্, ভিতরের দিকে বর্ণকারক রেণু। এই বর্ণকারক রেণু সকল ও ভিট্রিয়াস্ হিউমারের মধ্যস্থলে রেটিনা স্থাপিত। পূর্ব্বোক্ত রড্‌স্ এবং কোন্‌স্ এই বর্ণকারক রেণুমধ্যে অবস্থিত। যে স্থান অপ্টিক্ স্নায়ুর প্রবেশস্থল, সে স্থানে কোরইড্ নাই; সম্মুখে আসিয়া কোরইড্ অল্পে অল্পে উচ্চ হইয়াছে; এই উচ্চ স্থানগুলি পূর্ব্বে সিলিয়ার প্রসেস্ বলিয়া বর্ণিত হইয়াছে।

লেন্‌সের ঠিক সম্মুখেই আইরিস্ নামক ঝিল্লী। সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম নীরেখ পেশীসূত্র দ্বারা ইহা নির্ম্মিত। সিলিয়ারি লিগামেণ্ট্ দ্বারা কর্ণিয়া এবং স্ক্লেরোটিকের সংযোগস্থানে ইহা আবদ্ধ। আইরিসের ঠিক মধ্যভাগে একটি ছোট গোলাকার ছিদ্র আছে; সেই ছিদ্রকে কণীনিকা কহে। পীড়াবিশেষে, অন্ধকারে বা এট্রোপিন নামক ঔষধ প্রয়োগে কণীনিকা প্রশস্ত হয়; আবার কোন কোন পীড়াতে কিম্বা অধিক মাত্রায় অহিফেন সেবনে ইহা সঙ্কুচিত হয়। এই সঙ্কোচন বা প্রসারণ পূর্ব্বোক্ত আনষ্ট্রাইপ্‌ট্ মাংসপেশীর আকুঞ্চন বা প্রসারণের উপর নির্ভর করে।

ছবি তুলিবার ফটোগ্রাফ-যন্ত্রের আবিষ্কার অনেকটা চক্ষু হইতে হইয়াছে, ইহা সকলেই স্বীকার করেন। কারণ, ছবি তুলিবার জন্য ফটোগ্রাফের যে যে বস্তু আবশ্যক, চক্ষুতে প্রায় সেই প্রকারের বস্তু রহিয়াছে।

অপ্টিক্ য়্যাক্সিস্।

পীত বিন্দুর অল্প ভিতরের দিকস্থ একটি বিন্দু হইতে কর্ণিয়ার কেন্দ্র পর্য্যন্ত রেখা টানিলে যে রেখা হয়, তাহাকে অপ্টিক্ য়্যাক্সিস্ বলে।

ভিসুয়্যাল্ লাইন্ বা দৃষ্টিরেখা।

দৃষ্ট বস্তু হইতে পীত বিন্দু পর্য্যন্ত রেখার নাম ভিসুয়্যাল লাইন্।

ফিল্ড্ অব্ ভিসন্ বা দৃষ্টিক্ষেত্র।

মস্তক স্থিরভাবে রাখিয়া চক্ষু ঘুরাইয়া ফিরাইয়া উভয় পার্শ্বে যত দূর পর্য্যন্ত দেখিতে পাওয়া যায়, তাহাকে দৃষ্টিক্ষেত্র বলে।

ব্লাইণ্ড্ পইণ্ট্।

যেখানে অপ্টিক্ স্নায়ু চক্ষুর ভিতর প্রবেশ করিতেছে, সেখানে প্রতিবিম্ব পড়িলে কিছুই দেখা যায় না ; সেই স্থানকে ব্লাইণ্ড্ পইণ্ট্ বলে।

আইরিসের কার্য্য।

১। চক্ষুর ভিতর পরিমিতানুরূপ আলোকরশ্মি যাইতে দেওয়া ইহার কার্য্য। এই জন্য যখন চক্ষুতে প্রখর আলোক পতিত হয়, তখন আইরিস্ সঙ্কুচিত হইয়া কণীনিকাকে কুঞ্চিত করে; অন্ধকারে বা অল্প আলোকে কণীনিকা বিস্তৃত হয়।

২। লেন্‌সের পার্শ্বে পতিত রশ্মি রেটিনার ভিতরে যাইয়া দৃষ্টির ব্যাঘাত করিতে পারে ; কণীনিকা সঙ্কুচিত হইলে তাহা হইতে পারে না।

য়্যাট্রোপিন্, হায়াসায়ামিন্, ডেটুরিন্ প্রভৃতি বস্তু চক্ষুতে দিলে, তৃতীয় স্নায়ু অবশ হয় এবং তজ্জন্য কণীনিকা প্রশস্ত হয়। আবার নিকোটিন্, পাইলোকার্পিন্ প্রভৃতি দ্বারা সিম্প্যাথেটিক্ অবশ হওয়াতে কণীনিকা সঙ্কুচিত হয়।

প্রতিপাদন।

(ADJUSTMENT.)

দূরস্থ বস্তু হইতে যখন আমরা নিকটস্থ কোন বস্তুর উপর দৃষ্টিনিক্ষেপ করি, তখন স্পষ্ট বুঝিতে পারি যে, আমাদের চক্ষুর ভিতর নিশ্চয়ই কোন একটা পরিবর্ত্তন ঘটিল। এই পরিবর্ত্তন কি ? যখন আমরা নিকটস্থ বস্তু দেখিবার চেষ্টা করি, তখন সিলিয়ারি পেশী সঙ্কুচিত হইয়া সিলিয়ারি প্রোসেস্ এবং কোরইড্‌কে সম্মুখে টানে ; ইহা দ্বারা সাস্‌পেন্সরি বন্ধনী শিথিল হয় এবং লেনস্ আপনার স্থিতিস্থাপকতাগুণে অধিকতর কূর্ম্মপৃষ্ঠাকৃতি হয় ; তজ্জন্য নিকটস্থ দৃষ্ট বস্তু হইতে নির্গত রশ্মি পূর্ব্বোক্ত লেন্‌সের ভিতর দিয়া চালিত হইয়া রেটিনার যেখানে পড়িলে উত্তম দৃষ্টি হয়, সেইখানে গিয়া পড়ে।

প্রেস্‌বাইওপিয়া।

অনেক অবস্থায় বিশেষতঃ বৃদ্ধ বয়সে, বস্তুর দূরতা বা নৈকট্য অনুসারে

চক্ষুর পূর্ব্বোক্তরূপ পরিবর্ত্তন হইবার ক্ষমতা নষ্ট হয়। এই ক্ষমতা নষ্ট হইলে নিকটস্থ বস্তু ভাল দেখা যায় না। কারণ, পেশী হীনবল হওয়াতে লেন্‌স্‌কে বেশী কূর্ম্মপৃষ্ঠাকার করা যায় না। কন্‌ভেক্স্‌ চস্‌মাতে তখন উপকার হয়।

মাইওপিয়া।

লেন্‌স্‌ বেশী ন্যুব্জ হইয়া থাকে এবং দূরস্থ বস্তুর প্রতিবিম্ব রেটিনায় না পড়িয়া রেটিনার সম্মুখে কোন স্থানে পড়ে। রেটিনাতে কোন বস্তুর প্রতিবিম্ব পাতিত করিবার জন্য সেই বস্তুকে চক্ষুর নিকটস্থ করা আবশ্যক; সেই জন্য মাইওপিযাতে দূরের বস্তু দেখা যায় না, নিকটের বস্তু ভাল দেখা যায়। কন্‌কেভ্‌ চস্‌মা দ্বারা এমন স্থলে উপকার হয়।

হাইপার্‌মেট্রোপিয়া।

নিকটের বস্তু ভাল দেখা যায় না, দূরের বস্তু ভাল দেখা যায়। কন্‌ভেক্স্‌ চস্‌মা দ্বারা উপকার হয়। সিলিয়ারি পেশীর ক্ষমতা কম হওয়াতে লেন্‌স্‌কে বেশী কূর্ম্মপৃষ্ঠাকার করা যায় না; তজ্জন্য নিকটস্থ বস্তুর প্রতিবিম্ব রেটিনাতে না পড়িয়া, রেটিনার পশ্চাতে পতিত হয়, সুতরাং সে বস্তু দেখা যায় না।

দুই চক্ষুতে একদৃষ্টি।

দৃষ্ট বস্তুর প্রতিবিম্ব এককালে উভয় চক্ষুর সমান সমান স্থানে পতিত হয় বলিয়া, আমরা দুই চক্ষুতে একটি বস্তু দেখিতে পাই।

বর্ণানুভব-শক্তি।

শ্বেত আলোক কতকগুলি অন্য আলোকের সমষ্টি মাত্র। ইয়াং নামক পণ্ডিতের মতে আমাদের রেটিনাতে এমন তিনটি স্থান আছে যে, তাহার একটি লাল, একটি সবুজ এবং অন্যটি ভায়োলেট্‌ বর্ণ দ্বারা উত্তেজিত হয়; কিন্তু তিনটিই শ্বেত আলোক দ্বারা উত্তেজিত হয়। অন্য সকল বর্ণই এই সকলের দুই বা ততোহধিকের মিলনে উৎপন্ন; সুতরাং এই সকল ভিন্ন ভিন্ন বর্ণের বোধ,রেটিনার পূর্ব্বোক্ত দুই বা ততোহধিক স্থানের এককালীন উত্তে-জনা দ্বারা হইয়া থাকে। অনেকে অনেক বর্ণ পৃথক্‌ করিতে পারে না;

বিশেষতঃ অনেকে সবুজ কি লাল চিনিতে পারে না। ইয়াংএর মতে, অন্যের রেটিনাতে লাল বর্ণ দ্বারা উত্তেজিত হইবার উপযুক্ত যে স্থান আছে, তাহাদের রেটিনাতে সে স্থান নাই। এই সকল লোককে (color-blind) বর্ণান্ধ বলে।

চক্ষুর পেশী এবং সঞ্চালনা।

চক্ষুর্দ্বয়ের প্রত্যেকেই ৬টি পেশীর কার্য্যবলে এ দিক্ ও দিক্ ঘুরিতে পারে।

১। ইণ্টার্ণাল্ রেক্টাস্—চক্ষুকে ভিতরের দিকে ঘুরায়।

২। একৃস্টার্ণাল্ রেক্টাস্—চক্ষুকে বাহিরের দিকে ঘুরায়।

৩। সুপিরিয়ার্ রেক্টাস্—চক্ষুকে উপরের দিকে ঘুরায়।

৪। ইন্‌ফিরিয়ার্ রেক্টাস্—চক্ষুকে নীচের দিকে ঘুরায়।

৫। সুপিরিয়ার্ ওব্লিক্—চক্ষুকে উপরে এবং বাহিরের দিকে ঘুরায়।

৬। ইন্‌ফিরিয়ার্ ওব্লিক্—চক্ষুকে নীচে এবং বাহিরের দিকে ঘুরায়।

ল্যাক্রিম্যাল্ গ্রন্থি।

চক্ষুর বহির্দ্দেশে চক্ষুকোটরের ভিতর ল্যাক্রিম্যাল্ নামে একটি গ্রন্থি আছে, তাহার গঠন লালা গ্রন্থির গঠনের ন্যায়। ইহা হইতে যে জলীয় বস্তু নিঃস্রবণ হয়, তাহাই অশ্রু। এই অশ্রুতে শতকরা ৯৯ ভাগ জল এবং অবশিষ্ট এক ভাগের মধ্যে এলবুমেন্, মিউসিন্ এবং লাবণিক পদার্থ আছে। অশ্রু দ্বারা চক্ষু সর্ব্বদা আর্দ্র থাকে। অশ্রুগ্রন্থি হইতে অশ্রুনিঃসরণ প্রতিফলিত স্নায়ুক্রিয়ার একটি উত্তম উদাহরণ। কনজাংটাইভাতে ৫ম স্নায়ুর যে শাখা আছে, সেই শাখা এবং সময়ে সময়ে অপ্টিক্ স্নায়ু এই কার্য্যের চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু; কেন্দ্র মেডালাতে; এবং তৃতীয় স্নায়ুর ল্যাক্রিমাল্ নামক শাখা ইহার সঞ্চালক স্নায়ু। অশ্রু চক্ষু সিক্ত করিয়া ল্যাক্রিম্যাল্ স্যাক্ দিয়া নাসিকার ডাক্টে প্রবেশ করে। সেই জন্য রোদনের সময় গ্রন্থি হইতে নিঃস্রবণ অত্যন্ত বেশী হয় বলিয়া নাসিকাতে অশ্রু প্রবেশ করে এবং চক্ষু ছাপাইয়া মুখমণ্ডল ভাসিয়া যায়।

চক্ষুর পাতার ভিতরের দিক্ হইতে মিউকাস্ বাহির্ হইয়া চক্ষুকে সিক্ত করে।

চক্ষুর পাতায় কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গ্রন্থি আছে, তাহাদিগকে মিবোমিয়ান্ গ্ল্যাণ্ড্ বলে। এই সকল গ্রন্থির মুখ চক্ষুপাতার অরক্ষিত দিকে মুক্ত হইয়াছে। এই সকল গ্ল্যাণ্ড্ হইতে এক প্রকার বস্তু নির্গত হয়; সেই বস্তুর গুণে চক্ষুর উপরপাতা ও নীচ পাতা যুড়িয়া যাইতে পারে না।

শ্রবণেন্দ্রিয়।

অষ্টম বা অডিটরি স্নায়ু উত্তেজিত হইলে আমাদের শ্রবণজ্ঞান জন্মে। শ্রবণেন্দ্রিয় ৩ ভাগে বিভক্ত;—১ম, বাহ্যকর্ণ, ২য়, মধ্যকর্ণ, ৩য়, লেবিরিন্থ্ বা অভ্যন্তরকর্ণ। বাহ্যকর্ণ কতকগুলি উপাস্থির সংযোগে গঠিত। ইহাতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র তিনটি পেশী আছে। শব্দ সকল একত্র করিয়া কর্ণাভ্যন্তরে প্রবেশ করানই ইহাদের কার্য্য।

টিম্পেনাম্।

এখানি একখানি ফাইব্রাস্ টিসুনির্ম্মিত ঝিল্লী; বাহ্য এবং মধ্যকর্ণের মধ্যে স্থাপিত। ইহা ভিতরের দিকে কূর্ম্মপৃষ্ঠাকৃতি; ভূবায়ুর হিল্লোলে টিম্পেনাম্ ত্বলিতে থাকে এবং এই আন্দোলনে মধ্যকর্ণস্থ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অস্থিতে আঘাত লাগে।

মধ্যকর্ণ।

মধ্যকর্ণের ভিতর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র তিনখানি অস্থি দেখিতে পাওয়া যায়; ইহাদিগের নাম ম্যালিয়াস্ ইনকাস্ এবং ষ্টেপিস্। ভূবায়ুতে আন্দোলিত হইয়া টিম্পেনাম্ ম্যালিয়াসে ঘা দেয়, সেই ঘা অবশেষে ম্যালিয়াস্ হইতে ষ্টেপিসে লাগে। একটি গোলাকার ফোরামেন্ (যাহা ভিতর এবং মধ্যকর্ণের মধ্যে স্থাপিত) নামক স্থানে এই ষ্টেপিস্ সংলগ্ন থাকাতে আন্দোলন ষ্টেপিস্ হইতে ভিতরকর্ণে চালিত হয়।

ইউষ্টেচিয়ান্ টিউব্।

মধ্যকর্ণের অভ্যন্তরস্থ বাতাস পরিবর্ত্তন ও মিউকাস্ মেম্ব্রেনের নিঃস্র-

বণ বহির্গত করিবার জন্য এই নলী মধ্যকর্ণ হইতে নির্গত হইয়া ফেরিন্‌কসে আসিয়া মুক্ত হইয়াছে।

অভ্যন্তর-কর্ণ।

মধ্যকর্ণের ভিতর দিকে টেম্পোরাল্ অস্থির পেট্রাস্ অংশের ভিতরে একটি গহ্বর আছে। তাহা আবার কতকগুলি ক্ষুদ্র গহ্বরে বিভক্ত; এই সমস্তকে লেবিরিন্থ্ বা অভ্যন্তর-কর্ণ কহে৷

লেবিরিন্থ্ দুইটি;—একটি অস্থিনির্ম্মিত, এবং অপরটি ঝিল্লীনির্ম্মিত ও অস্থিনির্ম্মিত লেবিরিন্থের অভ্যন্তরে স্থাপিত। অস্থিনির্ম্মিত লেবিরিন্থের তিনটী ভাগ আছে; যথা—ভেষ্টিবিউল্, সেমিসার্‌কুলার কেন্যাল, এবং কক্লিয়া।

ভেষ্টিবিউলের গাত্রে কতকগুলি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম ছিদ্র আছে। সেই সকল ছিদ্র দিয়া অডিটরি স্নায়ুব শাখা প্রশাখা ইহার ভিতর প্রবেশ করিয়াছে। ইহার বাহিরের দিকে একটি গোলাকার ছিদ্র ঝিল্লী দ্বারা আবৃত আছে। উহাতে ষ্টেপিস্ অস্থি সংলগ্ন থাকার বিষয় পূর্ব্বে বলা হইয়াছে; সেমিসার্‌কিউলার কেন্যালের পাঁচটী ছিদ্রের সহিতও ইহার সংযোগ আছে এবং সম্মুখস্থ অন্য একটী ছিদ্র দ্বারা কক্লিয়ার সহিত সংযুক্ত আছে।

কক্লিয়া একটি নলী। ইহা অস্থিনির্ম্মিত একটি স্তম্ভের চারি দিকে ২৷৷০ পাক বেষ্টন করিয়া আছে। ইহার নিম্ন প্রদেশে তিনটি ছিদ্র। ১মটি ভেষ্টিবিউলে আসিয়া খুলিয়াছে; ২য়টি ঝিল্লী দ্বারা আবৃত; ৩য়টি অস্থির ভিতরে প্রবেশ করিয়াছে। এই অস্থিনির্ম্মিত লেবিরিন্থের ভিতর ঝিল্লী-নির্ম্মিত লেবিরিন্থ্ নলীর আকারে স্থাপিত; সেই নলীর অভ্যন্তরে এণ্ডো-লিম্ফ্ নামক এক প্রকার তরল পদার্থ আছে এবং অস্থিনির্ম্মিত কক্লিয়ার মধ্যে পেরিলিম্ফ্ নামক এক প্রকার পদার্থ আছে।

কক্লিয়া-গহ্বরের ভিতর একটি কক্লিয়ার মত আকারের ঝিল্লীনির্ম্মিত নলী আছে। নলীর অভ্যন্তরে কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র যষ্টি আকারের পদার্থ আছে; তাহাদিগকে রড্‌স্ অব্ কর্টাই বলে। পণ্ডিতেরা পরীক্ষা করিয়া দেখিয়াছেন যে, অডিটরি স্নায়ুর সূক্ষ্মতম তন্তু এই রড্‌স্ অব্ কর্টাইতে আসিয়া পর্য্যবসিত হইয়াছে।

সেমিসারকুলার কেন্যালের কার্য্য।

ইহাদের কার্য্য দুইটি ;—১ম, কোন্ দিক্ হইতে শব্দ আসিতেছে,ইহাদের দ্বারা তাহা বোধগম্য হয় ; ২য়, ইহাদের কার্য্য দ্বারা আমাদের শরীর কোন দিকে হেলিয়া পড়ে না, অর্থাৎ ইহাদিগকে কাটিয়া দিলে শব্দানুভবের কোন ব্যাঘাত হয় না, কিন্তু মস্তকের কিম্বা মস্তক এবং শরীর উভয়ের এক প্রকার ঘূর্ণী রোগ উপস্থিত হয়।

লেবিরিন্থের কার্য্য।

পূর্ব্বে বিশ্বাস ছিল যে, প্রত্যেক রড্‌স্ অব্ কর্টাই দ্বারা এক এক প্রকার শব্দের বোধ জন্মায় ; কিন্তু এখন অনেকে বলেন যে, কক্লিয়াস্থ ব্যাসিলার মেম্ব্রেনে যে কেশের ন্যায় এক প্রকার পদার্থ (hair cell) আছে, তাহাদের দ্বারাই বোধ হয় এই কার্য্য সাধিত হয়।

সকল শব্দই বহির্বায়ুর আন্দোলনে উৎপন্ন। এই আন্দোলন প্রথমে গিয়া টিম্পেনাম্ পর্দায় আঘাত করে, টিম্পেনাম্ আবার ম্যালিয়াস্, ইনকাস্ এবং অবশেষে ষ্টেপিস্ নামক অস্থিতে আঘাত করে। এই প্রকারে সেই আন্দোলন, ভেষ্টিবিউল্ সেমিসারকিউলার কেন্যাল্ এবং কক্লিয়াতে চালিত হয় ; সেখানে গিয়া অডিটরি স্নায়ুর সূক্ষ্মতম তন্তুকে উত্তেজিত করে ; সেই উত্তেজনা অডিটরি স্নায়ু দ্বারা মস্তিষ্কে পরিচালিত হইয়া শ্রবণকেন্দ্রে যায় এবং শব্দজ্ঞান জন্মায়।

শব্দ এবং বাক্যস্ফুরণ।

ভোক্যাল্ কর্ডের আন্দোলনে শব্দ উৎপন্ন হয়। বাক্যকথনের সময় সেই সকল আন্দোলন, মুখ, জিহ্বা, ওষ্ঠ দ্বারা ভিন্ন ভিন্ন প্রকারে পরিবর্ত্তিত হইয়া বাক্যরূপে নির্গত হয়।

ভোক্যাল্ কর্ডের মধ্যস্থিত দ্বারকে গ্লটিস্ বলে। নিঃশ্বাস প্রশ্বাসের সময় ইহার আকার ত্রিভুজের ন্যায় থাকে ; তখন কোন শব্দই হয় না। যখন শব্দ করিবার আবশ্যক হয়, তখন ভোক্যাল্ কর্ড কতকগুলি পেশীর কার্য্য দ্বারা

কিছু (tense) আকৃষ্ট এবং সমান্তরাল হয়। একটু জোরে তাহাদিগের উপর বাতাসের আঘাত লাগিলেই তাহারা আন্দোলিত হয় ও তদনুযায়ী শব্দ উৎপাদন করে। ভোক্যাল্ কর্ড যত বেশী টানা হয়, শব্দ ততই উচ্চ হয়, এবং যত শিথিল হয়, শব্দ ততই কম উচ্চ হয়।

সুপিরিয়ার্ এবং ইন্‌ফিরিয়ার্ ল্যারিঞ্জিয়াল্ স্নায়ুর শাসনে বাক্য নিঃসরণ হয়। প্রথমটি চৈতন্যোৎপাদক, দ্বিতীয়টি সঞ্চালক। ইন্‌ফিরিয়ার্ ল্যারিঞ্জি-য়ালের ক্ষতি হইলে বাক্যোচ্চারণ হয় না।

শব্দ এবং বাক্যের যন্ত্র :—

শব্দ-উৎপাদক
- সঞ্চালক
  - নিঃশ্বাসপ্রশ্বাস পেশী
    - (১) স্বাভাবিক
      - ডায়াফ্র্যাম্
      - ইণ্টার্‌কষ্ট্যাল
      - রিবের উত্তোলক
      - স্কেলিনাই
    - (২) অস্বাভাবিক
      - সেরেটাস্ ম্যাগ্‌নাস্
      - ল্যাটিসিমাস্ ডর্সাই
      - পেক্টোর‍্যাল্
  - বক্ষঃগহ্বর
  - ফুস্‌ফুস্
  - বায়ুনলী
  - ট্রেকিয়া
- আন্দোলক
  - লেরিন্‌কস্
  - ভোক্যাল্ কর্ডস্

শব্দ-পরিবর্ত্তক
- স্বরবর্ণ
  - লেরিন্‌কস্
  - ফেরিন্‌কস্
  - মুখগহ্বর
  - নাসা-পথ
  - ফ্রণ্ট্যাল্ সাইনাস্
  - স্ফিনইড্যাল্ সাইনাস্
  - এপিগ্লটিস্
  - তালু
  - ইন্‌ফিরিয়ার্ ম্যাক্‌সিলা
- ব্যঞ্জনবর্ণ
  - জিহ্বা
  - ওষ্ঠ
  - তালু
  - দন্ত
  - ইন্‌ফিরিয়ার ম্যাক্সিলা

ত্বাচিক জ্ঞান।

(TACTILE SENSATION.)

স্পর্শজ্ঞান।—ত্বকের স্নায়ু সকল দুই প্রকারে আসিয়া ত্বকে লীন হইয়াছে। এক প্রকার অতি সূক্ষ্ম তন্তুতে, অন্য প্রকার প্যাসিনিয়ান্ কর্পাস্‌লে। ত্বক্ স্পর্শেন্দ্রিয়, প্রকৃত স্পর্শজ্ঞান কেবল ত্বকের দ্বারাই হয়।

অবস্থান-জ্ঞান।—যদ্দ্বারা আমরা দুইটী স্পৃষ্ট বস্তুর দূরতা বুঝিতে পারি, তাহাকে অবস্থান-জ্ঞান কহা যায়; জিহ্বার অগ্রদেশ এবং তৃতীয় ফ্যালান্‌কস্ এই জ্ঞান প্রদানে সর্ব্বশ্রেষ্ঠ।

কষ্ট।—কোন চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুকে অত্যধিক উত্তেজিত করিলে যে জ্ঞান হয়, তাহাকে আমরা বেদনা বলিয়া থাকি। কোন কোন স্নায়ুর বেদনা অনুভব করিবার ক্ষমতা অন্য অন্য অনেক স্নায়ু অপেক্ষা বেশী। ৫ম স্নায়ু এ বিষয়ে সর্ব্বশ্রেষ্ঠ।

অতএব দেখা যাইতেছে যে, ত্বক্ দ্বারা আমরা স্পৃষ্ট বস্তু লঘু কি গুরু, উষ্ণ কি শীতল, কষ্টদায়ক কি সুখপ্রদ, এবং তাহার কিরূপ আকার ও গঠন, এ সকলই বুঝিতে পারি। কিন্তু এই সকল ভিন্ন ভিন্ন বিষয় অনুভব করিবার জন্য ভিন্ন ভিন্ন স্নায়ুর আবশ্যক হয় কি না, তাহা এখনও স্থির জানা যায় নাই। তবে প্যাসিনিয়ান্ কর্পাস্‌ল্ কিম্বা চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুর অন্যতম শেষ তন্তু, উত্তেজিত হওয়াতে যে, আমাদের এই সকল জ্ঞান লাভ হয়, সে বিষয়ে কোন সন্দেহ নাই।

রসনেন্দ্রিয়।

জিহ্বার উপরিভাগে কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র উচ্চ উচ্চ আকারের বস্তু দেখিতে পাওয়া যায়, তাহাদিগকে প্যাপিলি কহে। ইহারা তিন প্রকার;—১ম, ফিলিফর্ম্, জিহ্বার গাত্রে এবং মধ্যে মধ্যে দেখিতে পাওয়া যায়; ২য়, ফাঞ্জিফর্ম্, জিহ্বার দুই পার্শ্বে এবং অগ্রভাগে দেখিতে পাওয়া যায়; ৩য়, সার্কাম্‌ভেলেট্, জিহ্বার মূলপ্রদেশে দেখিতে পাওয়া যায়। সার্কাম্‌ভেলেট্ প্যাপিলির মধ্যে এপিথিলিয়াম্ নির্ম্মিত একটি বিধান দেখিতে পাওয়া যায়; এই বিধান সকলকে টেষ্ট্ গব্লেট্‌স্ বলে। স্বাদগ্রাহী স্নায়ুর সূক্ষ্মতম তন্তু

এই সকল টেষ্ট্‌গব্লেটে আসিয়া শেষ হইয়াছে। জিহ্বার মূলদেশে এবং পার্শ্বে এই সকল টেষ্ট্‌গব্লেট্‌ দেখিতে পাওয়া যায়।

জিহ্বা দ্বারা আমরা সকল বস্তুর স্বাদ পাই। গব্লেট্‌ কোষ থাকাতে, সার্‌কাম্‌ভেলেট্‌ প্যাপিলিগণের স্বাদগ্রহণে বিশেষ ক্ষমতা আছে। লিঙ্গু-য়্যাল্‌, গ্লসো-ফেরিঞ্জিয়াল্‌ এবং যে স্নায়ুর টেরিগো-প্যালেটাইন্‌ শাখা, স্বাদগ্রাহী স্নায়ু।

আস্বাদিত বস্তু দ্রবীভূত হইয়া স্বাদযন্ত্রে সংলগ্ন না হইলে এবং তদ্দ্বারা স্বাদগ্রাহী স্নায়ুগণ বিশেষরূপে উত্তেজিত না হইলে উত্তমরূপ স্বাদগ্রহণ হয় না; অধিকন্তু সুস্বাদ, বিস্বাদ অনুভব করিবার জন্য মনোযোগ ও একটুকু বিবেচনা-শক্তির আবশ্যক করে।

ঘ্রাণেন্দ্রিয়।

প্রকৃত ঘ্রাণেন্দ্রিয় নাসিকার ঊর্দ্ধভাগে অবস্থিত। উপরের এবং মধ্যের টার্বিনেটেড্‌ অস্থি, এবং তৎপার্শ্বস্থ সেপ্টাম্‌ যে শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী দ্বারা আবৃত, সেই ঝিল্লীই গন্ধ অনুভবের জন্য সৃষ্ট বলিয়া বোধ হয়। অল্‌ফ্যাক্‌টরি স্নায়ু আসিয়া এই ঝিল্লীতে সূক্ষ্মতম তন্তুতে পর্য্যবসিত হইয়াছে। গন্ধদ্রব্যের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পরমাণু বায়ু দ্বারা এই স্থানে নীত হইয়া অল্‌ফ্যাক্টরি স্নায়ুর শেষ তন্তুকে উত্তেজিত করে; সেই উত্তেজনা অল্‌ফ্যাক্‌টরি স্নায়ু দ্বারা মস্তিষ্কে বাহিত হইয়া আমাদের ঘ্রাণবোধ জন্মায়। গন্ধ অনুভব করাইবার জন্য গন্ধদ্রব্যের সূক্ষ্ম পরমাণু বাতাসে মিলিত হইয়া নাসারন্ধ্রে প্রবেশ করা চাই; কারণ, দেখা গিয়াছে যে, ওডিকলন্‌ প্রভৃতি গন্ধদ্রব্যে নাসিকা পরিপূর্ণ করিয়া দিলেও আমরা তাহার সুঘ্রাণ কিছুই অনুভব করিতে পারি না। সেইরূপ নাকের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী আর্দ্র না থাকিলে আমরা ঘ্রাণ পাই না। এই জন্য সর্দ্দি কি অন্য কোন ব্যারামে যখন উক্ত ঝিল্লী শুষ্ক হইয়া যায়, তখন ঘ্রাণ ভালরূপ পাওয়া যায় না। যে বায়ুতে গন্ধদ্রব্যের পরমাণু থাকে, সে বায়ু গতিশীল হইলে আমাদের ঘ্রাণ অনুভব উত্তমরূপ হইয়া থাকে। ঘ্রাণ-শক্তি-বলে ব্যক্তিগণ সুগন্ধি খাদ্যদ্রব্য চিনিয়া লইতে পারে এবং নিঃশ্বাসের জন্য সুগন্ধি বায়ু লইতে সক্ষম হয়।

জন্ম ও ওভামের বিকাশের বিবরণ।

মনুষ্যের ন্যায় উচ্চ শ্রেণীর জীবের জন্ম স্ত্রী এবং পুরুষের সঙ্গমে হইয়া থাকে। পুরুষের শুক্রস্থ কীট স্ত্রীর ওভাম্ বা ডিম্বের সহিত মিলিত হইলে, ডিম্বের বিকাশ হয় ও তদ্দ্বারা সন্তানের উৎপত্তি হয়।

পুরুষ-শুক্র।

ইহা এক প্রকার শ্বেতবর্ণ, আঁইসের ন্যায় গন্ধবিশিষ্ট, ক্ষারাক্ত তরল পদার্থ এবং নিম্নলিখিত কিমিয় উপাদানে নির্ম্মিত। শত ভাগের মধ্যে জল ৮৮, স্পার্ম্মাটিন্ নামক পদার্থ ৬, ফ্যাট্ ২.৫, ম্যাগ্নেসিয়াম্ ক্যাল্-সিয়াম্ এবং সোডিয়াম্ ফস্ফেট্ ৩.৫। স্পার্ম্মাটিন, মিউসিন্ এবং এলবুমেন্ নামক পদার্থের ন্যায়, ইহা প্রধানতঃ ভেসিকিউলি সেমিন্যালিসে প্রস্তুত হয়। শুক্রনালীতে (Tubuli seminiferi) শুক্রকীটের জন্ম হয়; এই সকল কীট দেখিতে অতি সূক্ষ্ম। ১৬ কি ১৭ বৎসর বয়ঃক্রম হইতে অনেক বয়স পর্য্যন্ত পুরুষ-শুক্রে এই সকল কীট দেখিতে পাওয়া যায়। ইহারা সর্পের ন্যায় গতিবিশিষ্ট। শৈত্য বা অম্লযুক্ত পদার্থ সংযোগে ইহাদের এই গতির হ্রাস হয়। ক্ষারাক্ত পদার্থ সংযোগে ইহাদের গতি এবং কার্য্য বৃদ্ধি পায়। পুরুষ-সংসর্গের আট দশ দিন পরেও স্ত্রী-যোনিতে গতিশীল শুক্রকীট দেখা গিয়াছে। এই গতি থাকাতেই ইহারা জরায়ুতে গিয়া ওভামের চতুর্দ্দিকস্থ এলবুমেন্ আবরণ ভেদ করিতে সক্ষম হয়।

বীর্য্য অনুক্ষণ প্রস্তুত হইতেছে; যদিও ইহার অধিকাংশ পুনর্ব্বার শরীরে শোষিত হয় বটে, তথাপি ইহার অল্প অংশ ক্রমে ক্রমে ভেসিকিউলি সেমি-ন্যালিস্ বা শুক্রাশয়ে আসিয়া জমিতে থাকে এবং সেখান হইতে সময়ে সময়ে বহির্গত হইয়া যায়।

লিঙ্গোচ্ছ্বাস।

সঙ্গমলিপ্সা বলবতী হইলে লিঙ্গ সহজ অবস্থার অপেক্ষা শক্ত এবং স্ফীত হয়। কি কারণে তৎকালে লিঙ্গের এরূপ অবস্থা-পরিবর্ত্তন ঘটে, সে বিষয়ে অনেক মত-বৈপরীত্য আছে। ফলতঃ ইহা দেখা গিয়াছে যে, সে সময়ে লিঙ্গ

মধ্যে রক্তের পরিচালনা বেশী হয়। নার্ভাই এরিজেণ্টিস্ স্নায়ুমধ্যে অতি সূক্ষ্ম ভ্যাসো-ডাইলেটার স্নায়ু তন্ত্রী আছে; তাহাদের কার্য্য দ্বারা লিঙ্গস্থ ধমনীগণ প্রশস্ত হয়। এইরূপে প্রশস্ত করিবার স্নায়ু কেন্দ্র লাম্বার্ কর্ডে আছে। ইরেক্টর্ পিনিস্ নামক পেশীর সঙ্কোচনে, এবং ট্র্যান্স্ভার্স্ পেরিনিয়াই ও একসিলেরেটর্ ইউরিনি নামক পেশীর কার্য্যবলে লিঙ্গ হইতে রক্ত ফিরিয়া আসিতে পারে না; অনেকে বলেন যে এই প্রকারে বেশী রক্তের গতি হওয়াতেই লিঙ্গ স্ফীত এবং শক্ত হয়।

বীর্য্য পতন।

শুক্রাশয় হইতে শুক্র নির্গমনের নাম ইজ্যাকিউলেশন্ (Ejaculation) বা বীর্য্য পতন। শুক্রাশয়ের প্রাচীরে মাংস-পেশী আছে। লিঙ্গ হইতে চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু দ্বারা উত্তেজনা চালিত হইয়া লাম্বার কর্ডে যায়; এবং তত্রত্য স্নায়ু কেন্দ্র হইতে প্রতিধাবিত হইয়া সঞ্চালক স্নায়ু দিয়া শুক্রাশয়ের প্রাচীরস্থ উক্ত পেশী সকলকে সঙ্কুচিত করে। মূত্রাশয়ের কবাট স্বরূপ স্ফিন্ক্টর ভেসিসি সঙ্কুচিত হইয়া বীর্য্যের মূত্রাশয়াভিমুখে গমন বন্ধ করে; সুতরাং বীর্য্য শুক্রাশয় হইতে নির্গত হইয়া ইউরিথ্রা দিয়া লিঙ্গের বাহিরে আইসে। প্রত্যেক বারে প্রায় ২—৩ ড্রাম্ বীর্য্য বাহির হয়।

স্ত্রী-জননেন্দ্রিয়।

বর্ণনার সুবিধার জন্য স্ত্রী-জননেন্দ্রিয়কে দুই ভাগে বিভক্ত করা যাইতে পারে। ১ম বহিঃস্থ;—মনস্ ভেনেরিস্, ক্লাইটোরিস্, লেবিয়া মেজরা, লেবিয়া মাইনরা, ইউরিথ্রা এবং ভেজাইনা। ২য় অভ্যন্তরস্থ,—ওভারি, জরায়ু, ফ্যালোপিয়ান্ টিউব্স্। প্রথম কয়টির অপেক্ষা দ্বিতীয় গুলি সন্তান উৎপাদনে বিশেষ উপযোগী, সেই জন্য উহাদের বিশেষ বিবরণ নিম্নে লিখিত হইল।

ওভারি।

ব্রড্ লিগামেণ্টের পশ্চাৎ পরদায়, পেল্ভিস্ গহ্বরের উপরিভাগে, ফ্যালোপিয়ান্ টিউবের পশ্চাৎ দিকে, এক এক পার্শ্বে এক একটি ওভারি অবস্থিত। ইহার আকার অনেকটা ডিম্বের ন্যায়; উপরকার পার্শ্ব ম্যুক্ত, নীচের পার্শ্ব

সরল ; সম্মুখের দিকে পশ্চাৎ অপেক্ষা বেশী কূর্ম্মপৃষ্ঠাকৃতি ; বহিঃপ্রান্ত ভিতরের প্রান্ত অপেক্ষা কিছু মোটা। ঋতুকালে রক্তাধিক্য হয় বলিয়া তখন ইহার আকার কিছু বড় হয়। এপিথিলিয়াম নির্ম্মিত একখানি পরদা ইহাকে আচ্ছাদন করিয়া আছে ; এই পরদার নীচে কনেক্‌টিভ্ টিস্যু নির্ম্মিত আর একখানি পরদা, ইহাকে টিউনিকা এলবুজিনিয়া কহে।

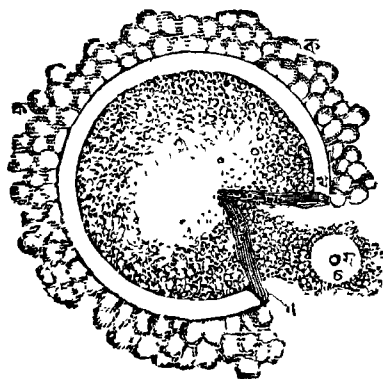
ওভারিকে লম্বালম্বি কাটিলে দেখা যায় যে ইহা দুইভাগে বিভক্ত,—মেডালারি এবং কর্টিক্যাল্। কনেক্‌টিভ্ টিস্যু, ইল্যাষ্টিক্ তন্ত্রী এবং পেশীতন্ত্রী দ্বারা মেডালারি অংশ গঠিত। কনেক্‌টিব্ টিস্যু এবং অন্যান্য তন্ত্রীর মধ্যে বহুসংখ্যক নিউক্লিয়াই একত্রিত থাকায় কর্টিক্যাল্ অংশ নির্ম্মিত হইয়াছে ; এই অংশেই গ্র্যাফিয়ান্ ফলিকল্ দেখিতে পাওয়া যায়।

গ্র্যাফিয়ান্ ফলিকল্ যে কোথা হইতে উৎপন্ন হয়, সে বিষয়ে এখনও অনেক মতভেদ আছে। ইদানীন্তন অনেক পণ্ডিতের মতে উপরকার এপিথিলিয়াম্ নির্ম্মিত পরদাই ইহার জন্মস্থান বলিয়া সিদ্ধান্ত হইয়াছে। এক একটি ওভারিতে পক্ক অপক্ক সকল অবস্থার গ্র্যাফিয়ান্ ফলিকল্ বহুসংখ্যক দেখিতে পাওয়া যায়।

প্রত্যেক পক্ক গ্র্যাকিয়ান্ ফলিকলের উপর ফাইব্রাস্ টিস্যু নির্ম্মিত দুইটি আচ্ছাদন ; সর্ব্ব বাহিরের পরদাকে টিউনিকা ফাইব্রোসা এবং তন্মধ্যস্থ পরদাকে টিউনিকা প্রোপ্রায়া কহে। এই দুয়ের ভিতর একটি এপিথিলিয়াম নির্ম্মিত পরদা, তাহার নাম মেম্ব্রেনা গ্র্যানিউলোসা। মেম্ব্রেনা গ্র্যানুলোসার অভ্যন্তরস্থ অধিকাংশ স্থান লাইকার ফলিকিউলাই নামক পদার্থ দ্বারা প্রায় পরিপূর্ণ, কেবল ডিস্কাস্ প্রলিজেরাস্ নামক অবশিষ্ট অল্প স্থানে অভিউল্ অবস্থিত।

অভিউল্ একটি কোষ ব্যতীত আর কিছুই নহে ; ইহার ব্যাস প্রায় $\frac{1}{120}$ ইঞ্চ। ইহার উপরিভাগ একখানি পাতলা স্বচ্ছ পরদা দ্বারা আচ্ছাদিত, ইহাকে পেলিউসিড্ জোন্ বা ভিটেলাইন্ মেম্ব্রেন্ কহে। এই পরদার অভ্যন্তরস্থ স্থান এক প্রকার পীতবর্ণ তরল পদার্থে পরিপূর্ণ ; এই পদার্থ দেখিতে ডিম্বপীতের ন্যায় এবং ইয়েক্ (yelk) নামে কথিত হইয়া থাকে। পীত পদার্থের ঠিক মধ্যভাগে একটি গোলাকার ক্ষুদ্রতর কোষ আছে, তাহাকে

১৫শ চিত্র।

স্তন্যপায়ীর ওভাম।

ক। ডিস্কাস্ প্রলিজেরাসের কোষ সমূহ।

খ। জোনা পেলিউসিডা।

গ। ভিটেলাস্।

চ। জার্মিন্যাল ভেসিক্ল্।

ঘ। জার্মিন্যাল্ স্পট্।

জার্মিন্যাল্ ভেসিকল্ বলে। এই ভেসিকলের মধ্যস্থলে একস্থানে একটি নিউক্লিওলাস্ এবং কতকগুলি রেণুবৎ পদার্থ আছে, সেই স্থানকে জার্মিন্যাল স্পট্ বলে।

ফ্যালোপিয়ান্ টিউব্।

এক এক দিকে জরায়ুর উপরকার কোণ হইতে ওভারির নিকট পর্য্যন্ত ইহারা বিস্তৃত রহিয়াছে। ইহারা দুইটি নালীবিশেষ; এই নালীর ভিতরের মুখ জরায়ুতে আসিয়া মুক্ত হইয়াছে; বাহিরের মুখ অর্থাৎ ওভারির নিকটস্থ দিক্ কতকগুলি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম প্রবর্দ্ধনে বেষ্টিত হইয়া আছে এবং ফিম্ব্রিয়েটেড্ প্রান্ত নামে কথিত হয়। যখন স্ত্রীলোকের ঋতুর সময় গ্র্যাফিয়ান্ ফলিকল্ ভেদ করিয়া ওভিউল্ নির্গত হয়, তখন এই ফিম্ব্রিয়েটেড্ প্রান্ত ওভারিকে জড়াইয়া ধরে বলিয়া ওভিউল্ ফ্যালোপিয়ান্ টিউবের ভিতর প্রবেশ করে এবং ঐ পথে জরায়ুতে আইসে। পুরুষের শুক্রকীট কখন কখন ফ্যালোপিয়ান্ টিউবের ভিতর দিয়া গিয়া ওভিউলের সহিত মিলিত হয়।

অন্ত্র প্রভৃতির ন্যায়, ফ্যালোপিয়ান্ টিউব্ পেরিটোনিয়াম্, পৈশিক এবং শ্লৈষ্মিক এই তিনখানি আবরণে আচ্ছাদিত। শ্লৈষ্মিক কোট, কলাম্নার্ এপিথিলিয়ামে আচ্ছাদিত; এই সকল এপিথিলিয়ামের সিলিয়া আছে; তদ্দ্বারা ওভিউল্ ওভারি হইতে জরায়ুর অভিমুখে সঞ্চালিত হয়।

জরায়ু।

এই যন্ত্র পেলভিক্ গহ্বরে, রেক্টামের সম্মুখে, মূত্রাশয়ের পশ্চাতে সেলুলার টিস্যু দ্বারা বেষ্টিত হইয়া অবস্থিতি করে। বালিকাবস্থায় ইহা ছোট থাকে এবং যত দিন পর্য্যন্ত স্ত্রীলোকের ঋতু হয়, তত দিন বড় থাকিয়া বৃদ্ধ বয়সে পুনরায় শুষ্ক হইতে আরম্ভ হয়। স্বাভাবিক অবস্থায় ইহা ২½ ইঞ্চ লম্বা, প্রায় ১ ইঞ্চি পুরু এবং ফ্যালোপিয়ান্ নালীর প্রবেশ স্থানে ১½ ইঞ্চ প্রশস্ত। ঋতুকালে রক্তাধিক্য বশতঃ ইহার আকার কিছু বড় হয়।

বর্ণনার সুবিধার জন্য জরায়ুকে তিনভাগে বিভক্ত করা যায়,—উপরের ভাগকে ফাণ্ডাস্, নীচের ভাগকে সার্ভিক্স্ এবং মধ্য ভাগকে বডি বলে।

পেরিটোনিয়াম্, পৈশিক এবং শ্লৈষ্মিক এই তিনখানি আবরণে জরায়ু গঠিত। কিন্তু ইহাদের মধ্যে পৈশিক আবরণ সর্ব্বাপেক্ষা মোটা। অনেকে পৈশিক আবরণকে তিনস্তরে বিভক্ত করেন ; সর্ব্ব বাহিরে একস্তর ; তৎপরে মধ্যস্তর ; এইস্তরে পৈশিক সূত্র লম্বালম্বিভাবে অবস্থিত থাকিয়া একস্থানে ভিতরে প্রবেশ করিয়াছে, অন্য স্থানে আবার উপরে উঠিয়াছে এবং বড় বড় শিরার চারি দিকে ঘুরিয়া ফিরিয়া বেষ্টন করিয়া আছে ; এবং সর্ব্বাভ্যন্তরে বৃত্তাকারে অবস্থিত পৈশিক কোট। পৈশিক আবরণের এই প্রকার গঠন-প্রণালী গর্ভিণীর জরায়ুতে উত্তমরূপে লক্ষিত হয়। পেশী তন্ত্রীর এই প্রকার অবস্থান হেতু প্রসবের পর, জরায়ু সঙ্কুচিত হইলে, শিরাগণের উপর চাপ পড়ে বলিয়া রক্তস্রাবের আশঙ্কা থাকে না।

শ্লৈষ্মিক কোটে বহুসংখ্যক গ্রন্থি স্থাপিত আছে। শ্লৈষ্মিক আবরণ মুক্ত দিকে (অর্থাৎ জরায়ুর দিকে) স্কিরইডাল্ এপিথিলিয়াম দ্বারা আচ্ছাদিত। সার্ভাইক্যাল্ অংশের শ্লৈষ্মিক্ ঝিল্লী অন্য অংশের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী অপেক্ষা কিছু মোটা।

ইন্‌টার্ণ্যাল্ ইলিয়াক্ ও ওভারিয়ান্ ধমনী হইতে ছোট ছোট শাখা ধমনী বাহির হইয়া জরায়ু মধ্যে বহুসংখ্যক শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হইয়াছে ; জরায়ুর আবশ্যকীয় রক্ত এই সকল ধমনী হইতে আইসে।

ঋতু।

গ্র্যাফিয়ান্ ভেসিকল্ পূর্ণতা প্রাপ্ত হইলে ওভারির উপরি ভাগে আইসে ; পরে ইহার আবরণ ভেদ করিয়া (ওভিউল্) ডিম্ব নির্গত হয়। সেই সময়ে ওভারি, জরায়ু, ফ্যালোপিয়ান্ নালী প্রভৃতি যন্ত্রে অধিক পরিমাণে রক্তাগম হয় ; ঋতুমতী হইলে স্ত্রীগণের সমস্ত শরীরে কেমন এক প্রকার অসুখ বোধ হয় ; ক্ষুধা ভাল হয় না ; স্তনদ্বয় কিছু স্ফীত ও অল্প বেদনাযুক্ত হয় ; তৎপরে গর্ভাশয়ের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী হইতে রক্ত নিঃসরণ আরম্ভ হয়। জরায়ু-গাত্র-নিঃসৃত রক্ত যোনিদ্বার দিয়া বাহিরে আইসে ; সাধারণতঃ ইহাকেই রজো-নিঃসরণ কহে। ডিম্ব নির্গমন ঋতুর পূর্ব্বে হয় কি পরে হয়, তাহার এখনও স্থিরতা নাই।

ডাক্তার উইলিয়ামের মতে প্রত্যেকবার ঋতুর সময় জরায়ুর শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী, তন্মধ্যস্থ গ্রন্থি সকল ও এপিথিলিয়াম এই সকলের ফ্যাটি ডিজেনা-রেশন হয় অর্থাৎ ইহারা ফ্যাট্ কোষে পরিণত হয়; পরে ঋতু শোণিতের সহিত বাহির হইয়া যায়; পুনরায় তাহাদের স্থানে নূতন শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী নির্ম্মিত হয়। সহজ শরীরে প্রতিঋতুতে ২—৩ আউন্স্ রক্ত বাহির হইয়া থাকে। এই রক্ত যোনির ভিতর দিয়া আসিবার সময় যোনি-গাত্র-নিঃসৃত অম্ল রসের সহিত মিশ্রিত হয় বলিয়া, ইহাতে ভালরূপ (clot) চাপ বাঁধে না।

শীতপ্রধান দেশে ১৩—১৫ বৎসরের মধ্যে এবং গ্রীষ্মপ্রধান দেশে তৎপূর্ব্বেই স্ত্রীগণ ঋতুমতী হয়; আবার ৪৫-৫০ বৎসরের মধ্যে স্ত্রীলোকের ঋতু বন্ধ হইয়া যায়। গর্ভসঞ্চার হইলে ঋতু বন্ধ থাকে।

কর্পাস্ লিউটিয়াম্।

ডিম্ব নির্গত হইবামাত্র গ্র্যাফিয়ান্ ভেসিকেলের অভ্যন্তর রক্তে পরিপূর্ণ হয়; ক্রমে সেই রক্তের এবং সেই স্থানের পরিবর্ত্তন লক্ষিত হয়; অল্পে অল্পে সেই স্থানটি পীতবর্ণ হয়। এই পীতবর্ণ চিহ্ণকে কর্পাস লিউ-টিয়াম্ বলে। ডিম্ব নির্গমনের অল্প দিনের মধ্যে কর্পাস্ লিউটিয়াম্ অদৃশ্য হইয়া যায়। কিন্তু যে ঋতুতে গর্ভসঞ্চার হয়, সে ঋতুর কর্পাস্ লিউটিয়াম্ অপেক্ষাকৃত বড় ও গাঢ় পীতবর্ণ এবং অধিকদিন স্থায়ী।

গর্ভাধান।

পুরুষের শুক্রকীটের সহিত স্ত্রী ডিম্বের বিশেষরূপ মিলনের নাম গর্ভাধান। গর্ভ সঞ্চারের জন্য জরায়ুতে প্রবেশ করিয়া শুক্রকীট সজীব ও সতেজ থাকা আবশ্যক। নিউপোর্ট বলেন যে, একটি ডিম্ব অঙ্কুরিত (Impregnated) হইতে অনেকগুলি শুক্রকীটের প্রয়োজন হয়। স্ত্রীপুরু-ষের সঙ্গম হইলেই যে ডিম্ব অঙ্কুরিত হইবে, এমন কথা নহে; তবে শুক্রকীট যোনি হইতে আরম্ভ করিয়া ওভারি পর্য্যন্ত সমস্ত স্থানেই যে ভ্রমণ করিতে পারে, তাহার আমরা অনেক দৃষ্টান্ত দেখিতে পাই। অনেক সময় দেখিতে পাওয়া যায় যে (ওভাম) ডিম্ব ফ্যালোপিয়ান্ নালীতে কিম্বা ওভারিতে অঙ্কুরিত হইয়া বিকসিত হইয়া থাকে। সম্ভবতঃ অধিকাংশ

স্থলে, ডিম্ব যখন ফ্যালোপিয়ান্ নালীর মধ্যে আসিতে থাকে, তখন সেই খানেই শুক্রকীটের দ্বারা ডিম্ব অঙ্কুরিত হয়। অঙ্কুরিত না হইলে ডিম্ব মরিয়া যায় এবং জরায়ু দিয়া বহির্গত হইয়া পড়ে। অঙ্কুরিত হইবার পরে ডিম্ব নীচে আসিতে আসিতে জরায়ুর মধ্যস্থলে রহিয়া যায়; ইহার কারণ বোধ হয়, গর্ভসঞ্চারে জরায়ুর শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী অধিকতর স্ফীত হয় বলিয়া ডিম্ব নিম্নে আসিবার কালে বাধা পায়। কত দিনে যে, ডিম্ব ফ্যালোপিয়ান্ নালী হইতে গর্ভাশয়ে আইসে, তাহা নিশ্চয় বলা যায় না। অনেকেই বলেন যে অঙ্কুরিত হওয়ার পর, ফ্যালোপিয়ান্ নালী হইতে জরায়ুতে আসিতে মানবীয় ডিম্বের দশ বার দিন লাগে।

ডিম্বের বিকাশ।

ফ্যালোপিয়ান্ নালী দিয়া নামিবার সময় ডিম্বের চতুর্দ্দিকে, ডিস্কাস্ প্রলিজেরাসের অনেক কোষ সংলগ্ন হইয়া থাকে; ক্রমে এই সকল কোষ অদৃশ্য হইয়া যায়, তখন কেবল জোনা পেলিউসিডা ডিম্বকে বেষ্টন করিয়া থাকে। তৎপরে জার্ম্মিন্থাল্ ভেসিকুল্ অদৃশ্য হইয়া যায় এবং ডিম্বের বিভাগ আরম্ভ হয়।

সর্ব্ব প্রথমে ডিম্বের গাত্রে একটি দাগ হয়; সেই দাগে ডিম্ব দুই ভাগে বিভক্ত হয়; উপরের ভাগকে এপিব্ল্যাষ্টিক্ স্ফিয়ার্ এবং নীচের ভাগকে হাইপোব্ল্যাষ্টিক্ স্ফিয়ার্ কহে। এই উভয় অংশের প্রত্যেকটি ২।৪।৮।১৬।৩২ প্রভৃতি অংশে বিভক্ত হওয়াতে, ডিম্ব কতকগুলি কোষ সমষ্টিতে পরিপূর্ণ হয়। হাইপোব্ল্যাষ্টিক্ অংশ দেখিতে রেণুর মত এবং এপিব্ল্যাষ্টিক্ অংশের মধ্যস্থলে অবস্থিতি করে। এপিব্ল্যাষ্টিক্ অংশের কোষ সমূহ মিলিত হইয়া একখানি পর্দা প্রস্তুত হয়; সেই পর্দার মধ্যে একপ্রকার তরল বস্তু উৎপন্ন হইয়া, পর্দাটিকে ক্রমে ঠেলিয়া জোনা পেলিউসিডার গাত্রে সংলগ্ন করে, তখন ইহাকে ব্ল্যাষ্টোডার্মিক্ পর্দা কহে; ইহা হইতেই ভ্রূণের উৎপত্তি হয়। উক্ত পর্দা ও পর্দামধ্যস্থ সমস্ত বস্তুকে জার্মিন্থাল্ ভেসিকুল্ বলে। এই অবস্থায় পরিণত হইবার অল্প পূর্ব্বেই ডিম্ব আসিয়া গর্ভাশয়ে উপস্থিত হয়।

ব্লাষ্টোডার্মিক্ পর্দা নির্ম্মিত হওয়ার কিছু পরে, এপিব্লাষ্ট্ এবং হাইপো-ব্ল্যাষ্টের মধ্যে আর একটি পর্দা দেখা দেয়; তাহাকে মিসোব্লাষ্ট্ বলে। এই তিনটি পর্দা হইতে ভ্রূণের ভিন্ন ভিন্ন অংশের সঞ্চার হইয়া থাকে। এপিব্ল্যাষ্ট্ হইতে চর্ম্ম, স্নায়ুমণ্ডলী এবং সিরাস্ ঝিল্লী; হাইপো-ব্ল্যাষ্ট্ হইতে শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী, অন্নবাহনালী, অন্ত্র এবং পাকস্থলী ও মিসো ব্ল্যাষ্ট্ হইতে পেশী, অস্থি, হৃদয়, ধমনী এবং শিরা সকল উৎপন্ন হয়।

এইরূপে ব্ল্যাষ্টোডার্মিক্ মেম্ব্রেন্ বিভাগ হইবার পর, ইহার মধ্যস্থলে একটি রেখার ন্যায় চিহ্ন দৃষ্ট হয়; তাহাকে ভ্রূণের প্রাথমিক চিহ্ন বলা যাইতে পারে। ক্রমে এই রেখার উভয় পার্শ্ব হইতে দুইটি ঈষৎ উন্নত শিরের মত দেখা দেয়। ইহাদিগকে ল্যামিনা ডর্স্যালিস্ বলে। ক্রমে এই দুইটি শির পশ্চাদ্দিকে মিলিত হয় এবং তাহাদের অন্তর্ব্বর্ত্তী স্থানে ভবিষ্যৎ ভ্রূণের মেরুদণ্ড উৎপন্ন হয়। ঐ রূপে শির দুইটি সম্মুখ দিকেও মিলিত হয়; তাহাদের অন্তর্ব্বর্ত্তী স্থলে এপিব্ল্যাষ্টের কিয়দংশ অবস্থিতি করে; এই এপি-ব্ল্যাষ্ট্ হইতে ভ্রূণের ফুসফুস্, প্লীহা, যকৃৎ প্রভৃতি উৎপন্ন হয়। শীঘ্রই এই সূক্ষ্মাকৃতি ভ্রূণকে কুব্জাকৃতি হইতে দেখা যায়; এই কুব্জ্ দিক বাহি-রের দিকে থাকে। এই সময় ভ্রূণের শেষ দিক কিছু মোটা থাকে এবং এই মোটা অংশে ভবিষ্যতে ভ্রূণের মস্তক হয়, মস্তকের বিপরীত ভাগকে লাঙ্গুলস্থান কহে।

এইরূপে ভ্রূণের নির্ম্মাণ হইবামাত্র উহার পূর্ব্বোক্ত দুই অংশ হইতে, দুইটি শূন্যগর্ভ অংশ বাহির হইয়া ভ্রূণের পশ্চাদ্দিকে পরস্পর মিলিত হয় এবং ভ্রূণকে পশ্চাতেই বেষ্টন করিয়া রাখে। সম্মুখ দিকেও ঐ দুই অংশ অগ্রসর হইয়া অবশেষে ভ্রূণের নাভীরজ্জুকে বেষ্টন করিয়া নাভীর চর্ম্মের সহিত মিলিত হইয়া যায়। এই প্রকারে এম্নিয়ন্ উৎপন্ন হয়।

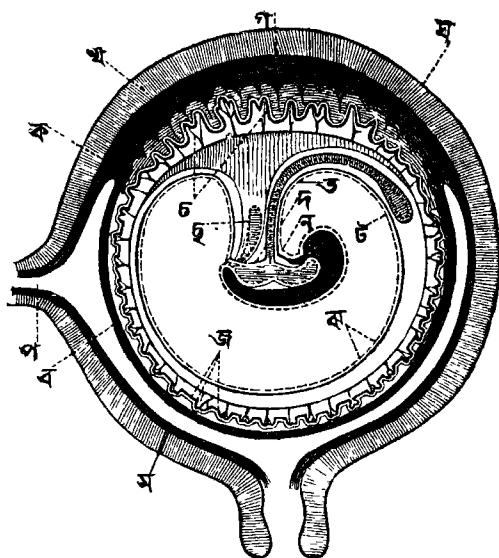
শীঘ্রই এম্নিয়নের অভ্যন্তর প্রদেশ এক প্রকার তরল পদার্থে পরিপূর্ণ হয় এবং তদ্দ্বারা এম্নিয়নের দুই স্তর পৃথক হইয়া যায়; এই তরল পদার্থের নাম লাইকার্ এমনিয়াই। ইহা এক প্রকার গন্ধযুক্ত পীতাভ সবুজ বর্ণের তরল পদার্থ। এই তরল পদার্থ ক্ষার-রস-যুক্ত এবং ইহার আপেক্ষিক গুরুত্ব ১০০২—১০০৮। ইহাতে অণ্ডলাল, শর্করা, ল্যাক্টিক্-এসিড্, ক্রিয়েটিন্

ইউরিয়া এবং রক্তস্থ অন্যান্য লাবণিক পদার্থ পাওয়া যায়। ইহা ভ্রূণের অংশ হইতেই প্রস্তুত হয়। লাইকার এমনিয়াই জরায়ুকে সমভাবে পরিপূর্ণ করিয়া রাখে বলিয়া মাতার উদর প্রাচীরে আঘাত লাগিলে, ভ্রূণ সে আঘাত হইতে রক্ষা পায়; এবং ইহারই অস্তিত্ব হেতু ভ্রূণ সচ্ছন্দে জরায়ু-গহ্বরে নড়িতে চড়িতে সক্ষম হয় এবং ইহাই প্রসবের সময় ভ্রূণের বহির্গমন পথ বিস্তারিত করিয়া প্রসবিত্রীর প্রসবের অনেক সুবিধা করিয়া দেয়।

এল্যাণ্টইস্।

মানবজাতি অপেক্ষা পক্ষী সরীসৃপ প্রভৃতি ইতর জন্তুতে ইহা অধিক পরিমাণে পুষ্ট ও স্থায়ী হয়। এল্যাণ্টইস্ দ্বারা তাহাদের রক্তে বিশুদ্ধ বায়ু নীত হয়। অনেকে বলেন যে, অণ্ডের নিম্নভাগ হইতে ইহা একটি শাখার ন্যায় বহির্গত হইয়া পুষ্ট হইতে থাকে, তৎপরে দুই ভাগে বিভক্ত হইয়া যায়। অপেক্ষাকৃত ছোট ভাগটি ভবিষ্যতে ভ্রূণের মূত্রাশয়ে পরিণত হয়; বড় ভাগটি ভিট্যালাইন্ ডাক্ট্ নামে উত্তরোত্তর বৃদ্ধি প্রাপ্ত হইয়া অবশেষে ভ্রূণের সর্ব্ববহিস্থ ঝিল্লীর অর্থাৎ কোরিয়ণের গাত্রের ভিতর দিকে আসিয়া লগ্ন হয়। এখানে আসিলে ইহার মধ্যে দুইটি আম্বিলাইক্যাল্ ধমনী এবং দুইটি আম্বিলাইক্যাল্ শিরা উৎপন্ন হয়। ইহার মধ্যে একটি শিরা শেষে লোপ পাইয়া থাকে; অবশিষ্ট শিরা, দুইটি ধমনী, ভিটেলাইন্ ডাক্ট্ ও এল্যাণ্টইস্ লইয়া নাভীরজ্জু নির্ম্মিত হয়। ভ্রূণের প্রথমাবস্থায় পুরীষ মূত্রাদি ত্যজ্য পদার্থ গ্রহণ করাই ইহার প্রধান কার্য্য। এল্যাণ্টইসের ভিতর যে তরল পদার্থ থাকে, তাহাতে ইউরেট্ অব্ এমোনিয়া, সোডা, ইউরিয়া, এলাণ্টইন্, দ্রাক্ষা-শর্করা প্রভৃতি পাওয়া যায়।

ডেসিডিওয়া।

অঙ্কুরিত ওভাম জরায়ু-গহ্বরে অবস্থিত হইলে জরায়ুস্থ স্থানীয় শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী পরিপুষ্ট হইতে আরম্ভ হয়; অবশেষে তাহা ডিম্বের চতুর্দ্দিকে বেষ্টন করে। সেই সঙ্গে জরায়ুর অন্যান্য স্থানের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীও বর্দ্ধিত হইতে থাকে। যে অংশ ডিম্বকে বেষ্টন করিয়া থাকে, তাহাকে ডেসিডিওয়া রিফ্লেক্সা এবং অন্য অংশকে ডেসিডিওয়া ভেরা কহে; প্রথম প্রথম এই উভয়ের

১৬শ চিত্র।

পরিস্রবের নির্ম্মাণ।

খ, জরায়ু; ম, ডেসিডিওয়া ভেরা; ব, ডেসিডিওয়া রিফ্লেক্সা; জ, কোরিয়ন্; ঝ, এম্নিয়ন্; ছ, এলান্টইস্; ট, ভিটেলাইন্ ডাক্ট্ এবং স্যাক্; চ, ভ্রূণের দিকস্থ পরিস্রব; গ, জরায়ুর দিকস্থ পরিস্রব; ত, অম্ফ্যালো-মেসেণ্টেরিক্ ডাক্ট্; ন, চিহ্নিত স্থানে ত্বকের সহিত এম্নিয়ন্ মিলিত হয়; দ, এমনিয়নের অভ্যন্তর (Cavity of the amnion) প, ফ্যালোপিয়ান্ টিউব্।

মধ্যস্থল শূন্য থাকে; কিন্তু চারি মাসের মধ্যে সমস্ত জরায়ুগহ্বর ভ্রূণ এবং ডেসিডিওয়া রিফ্লেক্সাতে পরিপূর্ণ হইয়া যায় অর্থাৎ ভেরা এবং রিফ্লেক্সা উভয়ে সম্মিলিত হয়। ডিম্ব এক স্থানে কেবল ডেসিডিওয়া ভেরাকে স্পর্শ করিয়া থাকে, অন্য অন্য স্থানে ভেরা এবং ডিম্বের মধ্যে রিফ্লেক্সা অবস্থিতি করে। যে স্থানে ডিম্ব ভেরাকে স্পর্শ করিয়া থাকে, সেই স্থানকে ডেসিডিওয়া সেরোটিনা বলে। ভবিষ্যতে সেই স্থানেই পরিস্রব (Placenta) জন্মায়।

কোরিয়ণ্ ঝিল্লী।

যখন ডিম্ব ফ্যালোপিয়ান্ নালীর ভিতর দিয়া আইসে, তখন ইহার উপর একটি অণ্ডলালের আচ্ছাদন থাকে; এই আচ্ছাদন ও জোনা পেলিউসিডা এই উভয়ের সহযোগে প্রাথমিক কোরিয়ণ্ নামক ঝিল্লী উৎপন্ন হয়; মানবীতে ইহা দৃষ্ট হয় না।

গর্ভসঞ্চারের দশ দিন পরে ব্ল্যাষ্টোডার্ম্মিক্ ঝিল্লী উৎপন্ন হয়; প্রকৃত কোরিয়ন্ এই ঝিল্লী হইতে জন্মে। পূর্ব্বে যে এপিব্ল্যাষ্ট্ স্তরের বিষয় বর্ণিত হইয়াছে, সেই স্তর হইতেই কোরিয়ণ্ উৎপন্ন হয়। এই কোরিয়ণের গাত্রে কতকগুলি কেশর (villi) দেখিতে পাওয়া যায়; কেশরগুলি ফাঁপা এবং তাহারা কোরিয়ণের গাত্রে উন্নত হইয়া লম্বভাবে অবস্থান করে। প্রথমে এই কেশরগুলির মধ্যে রক্ত সঞ্চার হয় না; কিন্তু যখন এল্যাণ্টইস্ আসিয়া কোরিয়ণের সহিত মিলিত হয়, তখন প্রত্যেক কেশরের মধ্যে একটি ধমনী ও একটি শিরা প্রবেশ করে; এই ধমনী হইতে শাখা প্রশাখা বাহির হইয়া কেশরের শাখা প্রশাখায় প্রবেশ করে; এই সকল কেশরের শাখা প্রশাখা গর্ভের প্রথমাবস্থায় ভ্রূণের চতুর্দ্দিকে দেখিতে পাওয়া যায়; যত গর্ভকাল অগ্রসর হয়, ততই ডেসিডিওয়া রিফ্লেক্সার সহিত সংযুক্ত কেশরগুলি শুষ্ক হইয়া যায়; কেবল ডেসিডিওয়া সেরোটিনার সহিত সংযুক্ত কেশরগুলি বর্দ্ধিত হইতে থাকে ও অবশেষে পরিস্রবরূপে পরিণত হয়।

পরিস্রব।

(PLACENTA.)

পরিস্রবের গঠনপ্রণালী অতীব জটিল। সমস্ত পরিস্রব মাতৃ-অংশ ও ভ্রূণ-

অংশ এই দুই অংশে বর্ণিত হইয়া থাকে। প্রণিধান করিয়া দেখিলে বোধ হইবে যে মাতৃ-অংশই ইহার প্রধান অংশ। এই অংশ কতকগুলি খাত দ্বারা বিভক্ত; সেই সকল খাতের ভিতর ধমনী ও শিরাবাহী কোরিয়ণের কেশর সকল প্রবেশ করিয়াছে। এই সকল খাত একখানি সূক্ষ্ম ঝিল্লী দ্বারা পরস্পর সংযুক্ত; আবার এই ঝিল্লী পরিস্রবের মাতৃদিককেও আবৃত করিয়া রাখিয়াছে। অত্যন্ত পরিপুষ্ট কোরিয়ণের ভিলাই এবং তন্মধ্যস্থ রক্তবহা নাড়ী লইয়া পরিস্রবের ভ্রূণ-অংশ গঠিত হইয়াছে। উহার সূক্ষ্ম গঠন সম্বন্ধে অনেক মতভেদ আছে।

নাভীরজ্জু।

নাভীরজ্জু দ্বারাই ভ্রূণ মাতৃ অঙ্গে সংশ্লিষ্ট থাকে। ইহা প্রায় ২০ ইঞ্চ লম্বা হয়। দুইটি আম্বিলাইক্যাল্ ধমনী, একটি আম্বিলাইক্যাল্ শিরা এবং এল্যাণ্টইসের অবশিষ্ট অংশ, এম্নিয়ন্ দ্বারা আচ্ছাদিত হইয়া নাভীরজ্জু গঠিত হয়। ভ্রূণ হইতে পরিস্রবাভিমুখে ইহা প্রায়ই দক্ষিণ হইতে বাম দিকে পাক দেওয়া থাকে।

ভ্রূণের হাইপোগ্যাষ্ট্রিক্ ধমনীদ্বয় নাভীরজ্জুতে গিয়া আম্বিলাইক্যল্ ধমনী হয়।

পরিস্রব হইতে বিশুদ্ধ রক্ত আম্বিলাইক্যাল্ শিরা দিয়া ভ্রূণের শরীরে প্রবেশ করে।

অতএব দেখা যাইতেছে যে, এই সকল শিরা ও ধমনী সাহায্যে ভ্রূণের শরীরে বিশুদ্ধ রক্ত প্রদান করাই পরিস্রবের উদ্দেশ্য।

ভ্রূণদেহে রক্তসঞ্চালন।

(FŒTAL CIRCULATION.)

পরিস্রব হইতে বিশুদ্ধ রক্ত (মাতার শিরা-রক্ত) পূর্ব্বোক্ত একটি আম্বিলাইক্যাল্ শিরা দ্বারা নাভীস্থল ভেদ করিয়া ভ্রূণের শরীরে প্রবেশ করে; তৎপরে যকৃতে গিয়া তথায় তিন অংশে বিভক্ত হয়; এক অংশ ডাক্টাস্ ভেনোসাস্ দিয়া একবারে নিম্নদেশস্থ মহাশিরায় (Inferior Vena Cava) পড়ে, অন্য

দুই অংশ যকৃৎ হইতে হেপ্যাটিক্ শিরা দিয়া ঐ বৃহচ্ছিরায় আসিয়া মিলিত হয়। এই বৃহচ্ছিরাস্থ রক্ত দক্ষিণ অরিক্লে প্রবেশ করে, এবং তথা হইতে দ[illegible]ণ ভেণ্টি্ক্লে না গিয়া, ইউষ্টেচিয়ান্ ভ্যাল্‌ভের সাহায্যে, ফোরামেন্ ওভেলি নামক ছিদ্র দিয়া একেবারে বাম অরিক্লে আসিয়া উপনীত হয়। তথা হইতে বাম ভেণ্টি্ক্লে এবং পরে মস্তক ও হস্তপদাদিতে চালিত হয়। মস্তক হইতে প্রত্যাবৃত্ত রক্ত জুগুলার শিরা এবং উপরিস্থ বৃহচ্ছিরা দিয়া দক্ষিণ অরিক্লে ও তথা হইতে দক্ষিণ ভেণ্টি্ক্লে আসিয়া পড়ে। দক্ষিণ ভেণ্টি্কল্ সঙ্কুচিত হইলে ভেণ্টি্কলস্থ রক্ত পাল্‌মোনারি ধমনীতে চালিত হয়। কিন্তু ফুসফুসের কার্য্য আবশ্যক না হওয়াতে সেই রক্ত পাল্‌মোনারি ধমনী হইতে ডাক্টাস্ আর্টিরিওসাস দিয়া, এওর্টার যে স্থান হইতে বাম সাব্‌ক্লেভিয়ান্ ধমনী উঠিতেছে, সেই স্থানে গিয়া পতিত হয় এবং এখানে পূর্ব্বে যে পরিষ্কার রক্ত আসিয়াছে, তাহার সহিত মিলিত হয়; এই মিলিত রক্ত দ্বারা দেহের নিম্নভাগের অধিকাংশ পোষিত হয়। এইরূপে সেই রক্ত শোধিত হইবার জন্য, নিম্নগামী এওর্টা, ইলিয়্যাক্, হাইপোগ্যাষ্ট্রিক্ (আম্বিলাইক্যাল) ধমনী দিয়া পুনর্ব্বার পরিস্রবে প্রেরিত হয়।

সন্তান ভূমিষ্ঠ হইবামাত্র শ্বাস প্রশ্বাস ও ফুস্‌ফুসের কার্য্য আরম্ভ হয়। তখন পাল্‌মোনারি ধমনী দিয়া ফুসফুসে রক্ত প্রবেশ করে, ডাক্টাস্ আর্টিরিও-সাসের কার্য্যের আবশ্যকতা থাকে না বলিয়া ইহা ক্রমে শুষ্ক ও বন্ধ হইয়া যায়; আম্বিলাইক্যাল্ শিরা ও ধমনী দিয়া আর রক্ত প্রবাহিত হয় না; ডাক্টাস্ ভেনোসাস্ শুকাইয়া যায়; উপরের ও নীচের বৃহচ্ছিরার রক্ত আসিয়া দক্ষিণ অরিক্লে পরস্পর মিশ্রিত হয়, ইউষ্টেচিয়ান ভ্যাল্‌ভের আর কার্য্য করিবার আবশ্যক হয় না; এবং ফোরামেন্ ওভেলি নামক ছিদ্র বন্ধ হইয়া যায়।

জীবনের ভিন্ন ভিন্ন অবস্থা।

শৈশবাবস্থা।

(INFANCY.)

জন্মের পর হইতে অস্থায়ী অর্থাৎ দুগ্ধ দন্ত নির্গমন পর্য্যন্ত এই অবস্থা। এই কালে প্লীহা, লিম্ফ্যাটিক্ গ্রন্থি, থাইরইড্, থাইমাস্ প্রভৃতি রক্ত প্রস্তুতকারী যন্ত্র সকল অত্যন্ত কার্য্যপটু থাকে; নিদ্রা এবং জাগরণের কাল সমান হয়; মানসিক বৃত্তি সকল অল্পে অল্পে বিকাশ পাইতে থাকে; মল অল্প পাতলা ও পীতবর্ণ হয়; অন্যান্য অবস্থার সহিত তুলনা করিলে এই অবস্থায় আহারের পরিমাণ অত্যন্ত অধিক বলিয়া বোধ হয়।

বাল্যাবস্থা।

(CHILDHOOD.)

অস্থায়ী দন্তের নির্গমন সময় হইতে স্থায়ী দন্তের নির্গমন সময় পর্য্যন্ত এই অবস্থা; এই সময়ে হৃৎপিণ্ডের গতি অপেক্ষাকৃত কিছু কম হইয়া প্রায় ১০৮ বার হয়; নিঃশ্বাস প্রশ্বাস প্রায় মিনিটে ২৬ বার হয়; দ্বিতীয় বৎসরে শিশু বেড়াইতে ও কথা কহিতে শিখে।

কৈশোরাবস্থা।

(YOUTH.)

সপ্তম বর্ষ হইতে পঞ্চদশ বর্ষ পর্য্যন্ত এই অবস্থা। এই সময়ে অস্থায়ী দন্ত সকল পতিত হয়; থাইমাস্ গ্রন্থি অন্তর্ধান হয়; অস্থি সকল দৃঢ় ও শক্ত হইতে থাকে; স্মরণ শক্তি অত্যন্ত তীক্ষ্ণ হয়; হৃৎপিণ্ডের গতি আরও কম হইয়া মিনিটে প্রায় ৮২ বার হয়; শরীরে বসার ভাগ অপেক্ষাকৃত কম হইতে দেখা যায়। এই অবস্থার শেষভাগে স্বরের পরিবর্ত্তন ঘটে এবং স্ত্রীলোকদিগকে ঋতুমতী হইতে দেখা যায়।

যৌবনাবস্থা।

(ADULT AGE.)

এই অবস্থার প্রথম ভাগে শরীরের অনেক অংশ বর্দ্ধিত হইতে থাকে;

কিন্তু প্রায় ২০ বৎসরের সময়, (স্ত্রীলোকের আরও কিছু পূর্ব্বে) এই বর্দ্ধিত হওন বন্ধ হইয়া যায়; জ্ঞান ও বুদ্ধি অত্যন্ত প্রখর থাকে, কিন্তু বিবেচনাশক্তি প্রথম প্রথম তত বেশী থাকে না।

বৃদ্ধাবস্থা।

(OLD AGE.)

প্রায় ৫৭ বৎসরের পর হইতে এই বৃদ্ধ বা শেষাবস্থা। এই অবস্থায় শরীর দুর্ব্বল হয়। মাংস লোল, দন্ত শিথিল, কেশ শুভ্র, রতিশক্তি অল্প বা একবারে নষ্ট হইয়া যায়। হৃৎপিণ্ডের গতি এবং নিঃশ্বাস প্রশ্বাস কম হইতে থাকে; ধমনী ও উপাস্থি সকলকে অনেক সময়ই অস্থিভাবাপন্ন হইতে দেখা যায়। মাংস পেশীর কার্য্য শিথিল হয়; পরিপাক শক্তি হ্রাস পায়; চক্ষু আর নিকটের বস্তু ভাল দেখিতে পায় না। কিন্তু মানসিক বৃত্তি সকল অনেক দিন পর্য্যন্ত সবল থাকিতে দেখা যায়।

মৃত্যু।

(DEATH.)

সম্পূর্ণরূপ স্বাভাবিক মৃত্যু, হৃৎপিণ্ডের কিম্বা ফুসফুসের কার্য্য বন্ধ হইলে ঘটিয়া থাকে। যে সকল স্নায়বীয় কেন্দ্র হৃৎপিণ্ডের বা ফুসফুসের কার্য্যের শাসনকর্ত্তা, সেই সকল কেন্দ্র বৃদ্ধ বয়সে, বোধ হয়, উত্তমরূপে পরিপোষিত হইতে পায় না বলিয়া হৃৎপিণ্ড বা ফুসফুসের কার্য্য বন্ধ হইয়া যায়, সুতরাং মৃত্যু ঘটে। কিন্তু অধিকাংশ স্থলেই দেখিতে পাওয়া যায় যে, কোন না কোন প্রধান যন্ত্র পীড়াগ্রস্ত হইয়া অকর্ম্মণ্য হওয়াতে শারীরিক কার্য্য সকল সুন্দররূপে নিষ্পন্ন হয় না—এই জন্য মৃত্যু হয়। এই সকল দেখিয়াই পণ্ডিত বিকাট্ স্থির করিয়াছিলেন যে, মস্তিষ্ক, হৃৎপিণ্ড বা ফুসফুস্ এই তিনের কোন এক স্থান হইতেই মৃত্যু আরম্ভ হয়। কোন কোন সময়ে মৃত্যু অকস্মাৎ ও যন্ত্রণাশূন্য হয়; কিন্তু অনেক স্থলেই, অধিক দিন ধরিয়া কষ্ট ভোগের পর মৃত্যু আসিয়া সকল কষ্টের ও সকল যন্ত্রণার অবসান করে।

সম্পূর্ণ।

পরিশিষ্ট।

শরীরের রাসায়নিক সমাস।

CHEMICAL COMPOSITION OF THE BODY.

শরীরের সমস্ত অংশই কেবল কতকগুলি যৌগিক পদার্থের সমষ্টিতে নির্ম্মিত। এই সকল পদার্থের দুই বা ততোধিক পরস্পর মিলিত হইয়া কতকগুলি উপধাতু নির্ম্মিত পদার্থ (Inorganic compounds) এবং কতকগুলি (organic compounds) অর্গ্যানিক্ কম্পাউণ্ড্স্ নির্ম্মাণ করিয়াছে। ইহাদের মধ্যে কতকগুলি শরীর পোষণের নিমিত্ত শোষিত হইতেছে; কতকগুলি ভিন্ন ভিন্ন বিধান (tissue) ও যন্ত্রের অংশরূপে অবস্থিতি করিতেছে; আবার কতকগুলি ধ্বংসপ্রাপ্ত হইয়া ত্যজ্য পদার্থ-রূপে শরীর হইতে নির্গত হইতেছে।

যে সকল যৌগিক উপাদানে শরীর গঠিত তাহাদের নাম যথা—কার্বন্, হাইড্রোজেন্, অক্সিজেন্, নাইট্রোজেন্, সাল্‌ফার, ফস্ফোরাস, ক্লোরিণ, ফ্লোরিন্ পোটাসিয়াম, সোডিয়াম্ ক্যালসিয়াম্, ম্যাগ্‌নেসিয়াম, ম্যাংগানিজ, লৌহ এবং সিলিকন্।

শরীরস্থ উপধাতু নির্ম্মিত পদার্থ সমূহের নাম।—জল এবং মুক্ত (free) হাইড্রোক্লোরিক্-এসিড্; পোটাসিয়াম্ সোডিয়াম, ক্যালসিয়াম্ প্রভৃতি ধাতুর কার্বনেট্ ক্লোরাইড, ফ্লোরাইড, সালফেট্, ফস্ফেট প্রভৃতি লাবণিক পদার্থ। শরীরে জলের ওজন সামান্যতঃ শতভাগে ৫৮.৫ ভাগ; কিন্তু এই পরিমাণ সকল যন্ত্রে ও সকল বিধানে সমান থাকে না। শরীরে যে সকল গ্যাস্ দেখিতে পাওয়া যায় তাহাদের নাম, যথা—অক্সিজেন্, ওজোন, হাইড্রোজেন্, নাইট্রোজেন্, কার্বন-ডাই-অক্সাইড্, মার্শ গ্যাস্, এমোনিয়া, এবং হাইড্রোজেন্ ডাইসাল্‌ফাইড্।

শরীরস্থ অর্গ্যানিক্ পদার্থ সমূহ।—ইহাদিগকে দুই শ্রেণীতে ভাগ করা যাইতে পারে;—কতকগুলির মধ্যে নাইট্রোজেন্ আছে, অপরগুলি নাইট্রোজেন্‌শূন্য।

যেগুলির মধ্যে নাইট্রোজেন আছে তাহাদের নাম;—প্রটিড্স্ (এলবুমেন্, ফাইব্রিন্, কেজিন্, গ্লবিউলিন্ এবং পেপ্টোন); এলবুমিনইড্স্ (মিউসিন্, কণ্ড্রিন, গ্লুটিন্, কেরাটিন্, ইল্যাষ্টিন্); বিলিয়ারি এসিড্; সেরেব্রিন্, লেসিথিন্ প্রভৃতি।

নাইট্রোজেন্ শূন্য অর্গ্যানিক পদার্থ;—শর্করা জাতীয় (দ্রাক্ষা-শর্করা, দুগ্ধ-শর্করা, ইনোসিট, গ্লাইকোজেন্, সেলুলোজ্); ফ্যাট জাতীয় (ষ্টেরিন্, পামিটিন্, ওলিন); অর্গ্যানিক এসিড (ফর্ম্মিক, বিউটিরিক্, কেপ্রনিক, ল্যাক্টিক, সার্কোল্যাক্টিক্)।